5086
.a

192.6

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

The gift of the Naturf. Gesellsch. in Basel.

No. 4321.

Oct. 27, 75 - Nov. 18, 78

VERHANDLUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

BASEL.

SECHSTER BAND.

BASEL.
SCHWEIGHAUSERISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
1878.

INHALT.

Paläontologie. Prof. L. Ruetimeyer. Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten als Beitrag zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe. 3. Spuren des Menschen aus interglaciären Ablagerungen in der Schweiz. 333.

Physiologie. Prof. F. Miescher. Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Ein Beitrag zur Histochemie. 138.

Physik. Prof. Ed. Hagenbach. Wirkungen eines Blitzschlages am Martins-Kirchthurm. 209. Plötzliches Springen von Gläsern. 355.

Zoologie. Prof. Fr. Burckhardt. Ein brasilianischer Käfer aus der Gattung Bruchus, lebend in Basel. 213.

Prof. L. Ruetimeyer. Ueberreste von Büffel (Bubalus) aus quaternären Ablagerungen von Europa, nebst Bemerkungen über Formgrenzen in der Gruppe der Rinder. 220. Addenda hierzu. 356. Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind. I. Sus vittatus Temmink eine Quelle von Hausschwein. 463. II. Ueber Prof. M. Wilkens' Brachycephalusrasse des Hausrindes. 499.

Dr. H. Christ. Uebersicht der um Basel gefundenen Tagfalter und Sphinges L. 363. I. Rhopalocera. 368. II. Sphinges L. 383.

F. Mueller. Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. 389. I. Ueber einige seltene und neue Reptilien aus Guatemala. 390. II. Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien. 412. Katalog der im Museum und Universitätskabinet zu Basel aufgestellten Amphibien und Reptilien nebst Anmerkungen. 557.

Botanik. S. Schwendener. Ueber die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. 219. Ueber die Stellungsänderungen seitlicher Organe in Folge der allmäligen Abnahme ihrer Querschnittsgrösse. 297.

Chemie. Dr. Fr. Goppelsroeder. Einige Angaben über die Mineralbestandtheile der Basler Trinkwasser. 247. Die im Mai und Juni 1869 in Basel gebrauten Biere. 353.

Geologie. Prof. Alb. Mueller. Kleinere Mittheilungen. I. Die Granite des Fellithales. II. Vorkommen von Quarzitgneissen und Granuliten in den Vogesen. III. Pseudomorphosen von Eisenzinkspath nach Kieselzink. IV. Vorkommen erratischer Blöcke in und um Basel. V. Ueber die blaue Färbung einiger Jurakalksteine. 267. Der Steinkohlenbohrversuch bei Rheinfelden. 345. Ueber die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura. 428.

Prof. Peter Merian. Ueber die Bewegung der Gletscher. 291. Ueber einen angeblichen Embryo von Ichthyosaurus. 343.

Meteorologie. Adolf Huber. Periodische Erscheinungen in der Pflanzenwelt bei Basel. (Tabelle nach Seite 296.) Zusammenstellung der täglich als vorherrschend aufgezeichneten Windrichtung in den 23 Jahrgängen von 1854 bis 1876, in Basel. 555.

Mathematik. Prof. Ed. Hagenbach-Bischoff. Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die therapeutische Statistik und die Statistik überhaupt. 516.

Necrolog. Prof. L. Ruetimeyer. Erinnerung an Bischoff-Ehinger. 549.

F. Mueller. Dr. Gustav Bernoulli. Gestorben den 18. Mai 1878 in San Franzisco. 710.

Bestand unserer naturwissenschaftlichen und mathematischen Bibliothek zu Ende October 1873. 214.

Geschenke an das naturhistorische Museum. 738.

Verzeichniss der Mitglieder. 798.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Erstes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1873.

Schweighauserische Buchdruckerei.

Ueber den Bau von Schale und Schädel

bei

lebenden und fossilen Schildkröten

als Beitrag

zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe.

Von

L. Rütimeyer.

Vorwort.

Seit einigen Jahrzehnten bilden die ausgedehnten Steinbrüche, welche in der unmittelbaren Umgebung von Solothurn in der Portland- und Kimmeridge-Stufe des obern Jura angelegt sind, eine der reichsten Fundgruben jurassischer Versteinerungen in der Schweiz. Den älteren Oryctographen: Scheuchzer, Bruckner u. s. f., sind diese Schätze unbekannt geblieben. Erst in neuerer Zeit sind Mollusken, Echinodermen, Fische von Solothurn durch die Arbeiten von Gressly, Agassiz, Fr. Lang u. A. Ausgangspunkte wichtiger Untersuchungen und paläontologischer Erörterungen geworden.

Zu den häufigsten und vollkommensten Versteinerungen von Solothurn gehören indess ohne Zweifel die Schildkröten. Auf einem Raum von weniger als einer Viertelstunde Umfang und kaum mehr als zwölf Fuss Mächtigkeit ist hier an Schildkröten-Ueberresten wohl ein grösserer Vorrath gesammelt worden als in irgend einem andern Museum des Continents zu finden wäre.

Dem auf dem Gebiet der Gletscheruntersuchung so rühmlich bekannten F. J. Hugi, dem langjährigen Vorsteher des Solothurner Museums, so wie seinem Nachfolger in diesem Amt Herrn Professor F. Lang, kommt das Verdienst zu, diese Schätze mit der grössten Sorgfalt aufgehoben und vor Zerstreuung bewahrt zu haben. So sind dieselben allmählig zu einem Umfange angewachsen, den das alte Gebäude nicht mehr zu fassen vermag, und Schränke und Kasten sind mit Schalen und Schalenfragmenten, die nach Hunderten zählen bis zum Platzen gefüllt.

Der Wunsch, diese Vorräthe wissenschaftlich untersucht zu sehen, hatte schon Hugi veranlasst, eine Anzahl der besten Stücke theils im Original theils in Zeichnungen an Cuvier zu senden, der bekanntlich einige davon in den Ossemens fossiles beschrieben und abgebildet hat. In gleicher Absicht schlug Herr Prof. Lang mir schon vor längerer Zeit vor, diese Aufgabe weiter zu führen, und ein vorläufiger Bericht, eine Uebersicht der in Solothurn vertretenen Typen von Schildkröten, wurde in den „Verhandlungen der schweiz. naturforschenden Gesellschaft vom Jahre 1859“ pag. 57 veröffentlicht.

Eine Menge von Schwierigkeiten, worunter die gewaltige Ausdehnung des Materials nicht die geringste war, brachte indess diesen Anfang ins Stocken. Erst 1867 wurde in einer ersten Lieferung, die in Bd. XXII der Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft erschien, (mit 4 Tafeln), der Anfang einer speciellen Darstellung dieser Fossilien gemacht. Diese Arbeit enthielt eine als Einleitung zu der ganzen Aufgabe dienende geologische Beschreibung der Steinbrüche von Solothurn durch Herrn Prof. F. Lang und die Darstellung von *Platychelys Oberndorferi* Wagn., unter den zahlreichen Schildkrötenformen von Solothurn diejenige, die sich durch eigen-

thümliches Gepräge sowie durch vortreffliche Erhaltung ihrer Ueberreste am ehesten zu einer einzelnen Darstellung eignete.

Hindernisse aller Art traten der Fortsetzung dieses Unternehmens von neuem in den Weg. Erst jetzt ist es möglich geworden, dasselbe soweit durchzuführen, als es der ununterbrochene Zufluss neuen fossilen Materials und die noch raschere Erweiterung des Gesichtskreises nach einer nicht minder wichtigen Seite hin, in Bezug auf den Bau lebender Schildkröten, zu gestatten schien.

Dies musste ja von vornherein der wichtigste Gesichtspunkt für die in Rede stehende Arbeit sein. Es hätte keine grosse Mühe gekostet, die vorliegenden Fossilien nur als solche in systematische Rubriken zu bringen und mit Namen zu bezeichnen. Doch schien dies nur wenig Belehrung zu versprechen. Nachgerade ist die Einsicht ziemlich allgemein geworden, dass eine Linné'sche Diagnose unsere Kenntniss eines lebenden oder ausgestorbenen Geschöpfes wenig fördert. Es ist nicht mehr möglich, ein Fossil ohne Rücksicht auf sein Verhältniss zur heutigen Schöpfung zu untersuchen. Doch ist leider diese Einsicht noch nicht alten Datums. Bei jedem Schritt im Gebiete seiner Litteratur empfindet der Paläontologe mit Schmerz — und die Litteratur über fossile Schildkröten macht hiervon nicht etwa eine Ausnahme — wie wenig brauchbare Vorarbeit selbst in den nach andern Richtungen tüchtigsten Schriften der letzten Jahrzehnde zu finden ist. Auch die Zoologie der Gegenwart ist den Bedürfnissen des Paläontologen kaum mehr entgegengekommen; und wo dies einmal geschehen ist, darf man wohl sagen, dass sie eher dem Vorbild und den Forderungen der Paläontologie als eigenem Antriebe folgte. Nur auf dem Gebiete der wirbellosen Thiere ist die Kenntniss der lebenden Geschöpfe durch die Arbeiten

der Neuzeit und vor allem der Embryologen und Histologen in kurzer Zeit so von Grund aus umgearbeitet worden, dass der Paläontologe keinen Schritt ohne diese Hülfe thun kann. Auf dem Gebiet der Wirbelthiere ist dies natürliche Verhältniss noch lange nicht erreicht, und das Material, das die Sammler und die Diagnostiker aufgespeichert haben, leistet dem Paläontologen auf grossen Strecken noch wenig Hülfe. Selbst die gröbere Anatomie und die allgemeinste Prüfung von individueller Geschichte hat hier noch ein weites Feld zu bearbeiten. Um die in riesigem Masse sich mehrenden Sammlungen der Museen zu seinem Zweck zu verwenden, muss der Paläontologe erst noch lange Vorarbeiten machen oder abwarten, bis ihm die Anatomie diese Hülfe leistet.

Dies war denn auch der Hemmschuh, der die vorliegende Arbeit so lange verzögert und ihr noch jetzt einen guten Theil der Reife entzogen hat, welche das grossartige fossile Material wünschen liess. Die ersten Schritte deckten auf, dass die in Museen oder in der zoologischen Litteratur niedergelegten Beobachtungen über lebende Schildkröten zu paläontologischer Verwerthung nicht ausreichten. Trotz des eifrigsten Bestrebens ist es mir auch nicht gelungen diese Basis so vollständig anzulegen, wie der Gegenstand es verdiente, und ich muss mich mit der Hoffnung begnügen, dass gerade die Lücken, deren man in dieser Beziehung wird gewahr werden, Nachfolger zur Ausfüllung anspornen möchten. Wenn die Ausführung unvollständig blieb, so mag die Arbeit mithin vielleicht doch dadurch einigen Nutzen stiften, dass sie die Zielpuncte und den Weg aufdeckt, auf welchem vollständigere Ergebnisse erwartet werden dürfen.

Aber auch nach mancher andern Richtung haften meiner Arbeit Uebelstände an, deren eigenes Zugeständniss mir am ehesten billige Nachsicht sichern wird. Es war

das erste Mal, dass ich mich auf das Gebiet der Osteologie von Reptilien versetzt fand und ich stehe nicht an zu bekennen, dass sowohl die Art als der Erfolg der Arbeit, im Vergleich zu dem was eine ähnliche Schatzkammer an fossilen Säugethieren wohl geboten haben würde, mehr Enttäuschung als Befriedigung brachte. Möglich ist es freilich, ja ich kann die Ueberzeugung nicht unterdrücken, dass diese oder jene Fährte, die zu erfreulicheren Resultaten hätte führen können, mir verschlossen blieb, und dass namentlich eine wichtige Basis, die Einsicht in den Détail der Entwickelung der lebenden Schildkröte zu beengt war. Andrerseits wird man, bei aller Pracht, die dem Besucher des Schildkrötensaales in Solothurn entgegentritt, zugeben, dass ein Bearbeiter dieses Materials unter sehr ungünstigen Bedingungen stand, wenn ich sage, dass den Hunderten von Schalen und Schalenüberresten nur drei und zwar gänzlich isolirte Schädel und nicht eine einzige, noch so unvollständige Extremität beilagen. In ähnlicher Lage würde sich etwa der Anatom befinden, dem die Aufgabe zu Theil würde, die Fauna einer neuen Insel an der Hand einer Skeletsammlung ohne Kopf und Füsse wiederherzustellen — also etwa mit den Materialien wie sie uns von dem reichen Tisch der Museumssammlungen abzufallen pflegen, wo man noch heutzutage bedacht ist, dasjenige, was dem Paläontologen am meisten Belehrung bietet, sorgfältig einzukapseln. Selbst tagelanges Meisseln an diesen steinernen Gewölben war nicht im Stande, einen einzigen Kopf, einen einzigen Fuss aus den massiven Steinkernen herauszubringen, während wir doch hoffen können, in den zoologischen Museen noch Nachlese zu halten, wenn Motten einst die Särge geöffnet haben werden, in welche man dasjenige verschliesst, was über das ehemalige Leben den verständlichsten Aufschluss giebt.

Trotzdem, dass es sich dabei nur um zahnlose und mit ziemlich charakterlosen Gelenkflächen des Skelets versehene Reptilien handelte, war diese Armuth an Schädeln und Gliedmassen um so empfindlicher, als es sich bei der ersten Prüfung des Knochenbaues an heutigen Schildkröten erwies, dass bei allem Mangel des Gebisses doch dessen Ersatz, der Hornschnabel, sowie andere Denkmäler des einstigen Lebens, die Sinneskapseln, die Muskelansätze u. s. f. den Lebensverhältnissen so eng angepasst sind und an dem knöchernen Körperausguss nicht weniger deutliche Spuren hinterlassen wie bei irgend anderen Thieren; und dass dies Alles nicht weniger allmählich, durch langsame Modellirung und Metamorphose zu Stande kommt, also nicht weniger Phasen von Geschichte aufdeckt, als etwa bei Säugethieren. Gerade dieser Theil der Arbeit, der am meisten Erfolg versprochen hätte, musste also fast ganz bei Seite gelassen werden, theils weil er an dem fossilen Material keine Anwendung fand, theils weil von den lebenden Schildkröten eine einzige, die europäische Süsswasserschildkröte durch die ohne alle Nachahmung gebliebene Monographie von Bojanus anatomisch so genau untersucht ist, um dem Paläontologen die nöthige Hülfe zu bieten. Zeigt doch die erste Umsicht, welche Ernte hier schon auf dem Gebiete der elementaren Anatomie offen steht. Welche Mannigfaltigkeit in den Muskelansätzen, in den Kauflächen, in dem Verlauf der Gefässcanäle u. s. f. zeigt nicht schon der Schildkrötenschädel, und zwar nicht etwa in launenhafter Abwechselung von Species zu Species, sondern offenbar nach geographischen und historischen Gruppen vertheilt, in deren Erkennung ja vor der Hand gerade das höchste Ziel der Paläontologie liegt. Wie bedeutsam breite Merkmale liegen in dem Bau des ganzen Skelets der kosmopolitischen Meerschildkröte. Wie eigenthümlich gesondert erscheint andrerseits der Knochenbau

der geographisch so scharf begrenzten Pleuroderen. Wie merkwürdig, im Hinblick auf Aehnliches bei so vielen andern Thiergruppen, sind die Bizarrerieen im Skelet der Schildkröten Australiens. Auf welche höchst speciellen Lebensbedingungen weisen vollends gewisse, zwar schon von Cuvier beschriebene, aber in ihrer Bedeutung vollkommen unbekannte Eigenthümlichkeiten des Schädelbaues innerhalb kleinerer Gruppen, wie Podocnemis, Peltocephalus u. s. f.

Für die Indifferenz in der Gestaltung anderer Skelettheile und vor allem der meisten Gelenkflächen scheint zwar der Luxus an Hautverknöcherungen, der die Schildkröten auszeichnet, einigen Ersatz zu bieten. Aber gerade hier erheben sich dann andere Schwierigkeiten. Schon der Missbrauch, zu welchem die complicirte Gliederung der Epidermis die Zoologen verleitet hat, könnte warnen, die damit in unverkennbarer Beziehung stehende Gliederung des Hautskelets zu speciell für paläontologische Zwecke zu verwerthen. So gut wie die Horndecke, so gut darf die darunterliegende Knochenkruste nicht etwa in den einzelnen Stücken, sondern nur als eine allmählich wachsende und immer sich verändernde Gesammtheit beurtheilt werden, und kann namentlich nur so Werthe liefern, die unter sich verglichen werden dürfen. Will man nicht mit unverständlichen Einzelheiten spielen, so muss man die Knochenschale, eine Mosaik, die sich aus nahezu hundert ursprünglich getrennten, dann langsam einander entgegenwachsenden und sich drängenden und lange Zeit verschiebenden Stücken aufbaut, unter allen Umständen als Ganzes, die Form des einzelnen Knochenstückes also nur in Beziehung zum Gesammtbau beurtheilen; sowohl wenn es sich um die Beurtheilung eines einzelnen Lebensmomentes, als da, wo es sich gar um die vom Wachsthum und Alter abhängigen Veränderungen dieser Mosaik handelt. Macht dies schon die Aufgabe des Auges nicht leicht, und

namentlich sehr ermüdend, so ist es aber noch schwerer, für solche Collectivwahrnehmungen nur irgendwie einen entsprechenden Ausdruck zu finden. Worte und Zahlen erweisen sich hiezu gleich ärmlich und erinnern in empfindlicher Weise, wie wenig die Sprache einstweilen den Leistungen der Sinne gewachsen ist. Ich muss besorgen, dass der Leser die Beschreibung so complicirter Gebäude noch viel häufiger mit dem Gefühl der Ermüdung bei Seite legen wird, als mir dies, wie ich nicht läugnen will, mit den doch weit beredteren Originalen begegnete.

Dennoch war von fernerem Zuwarten auf Vervollständigung des Materials durch leichter verständliche Ueberreste, wie Schädel, Füsse und dergl. wenig zu hoffen. Man wird die Arbeit nicht der Voreiligkeit zeihen können, wenn ich erinnere, dass auf solche Ueberreste in Solothurn seit 50 Jahren mit der grössten Aufmerksamkeit gefahndet worden ist, und dass ich selbst seit der ersten Bekanntschaft mit der Art des Materials bis zu der gegenwärtigen Darstellung 14 Jahre verstreichen liess.

Einiger Ersatz für solche Lücken in der Beschaffenheit der Objecte konnte freilich in deren Massenhaftigkeit liegen. Manche Klippen, auf welche offenbar selbst Arbeiter gestossen sind, welche sich mit weit vollkommeneren Fossilien beschäftigten, konnten mit dieser Hülfe vermieden werden. Endlich konnte man vielleicht hoffen, dass gerade der factische Nachweis der grossen Lücken in der Kenntniss der in den Museen aufgespeicherten Schätze die Zoologen zum Entschlusse bringen würde, diese Thiergruppe, die leider in ihren interessantesten Vertretern immer noch so schwer zugänglich ist, eines etwas tiefer als auf die Epidermis dringenden Blickes zu würdigen.

Erscheint so schon die Beschreibung der in Solothurn aufgehäuften Fossilien mancher Entschuldigung be-

dürftig, so sehe ich mich genöthigt, noch mehr Vorbehalte an einen zweiten Theil der unternommenen Arbeit zu knüpfen. So gut als eine Hauptaufgabe derselben darin bestand, bei der Untersuchung der Fossilien jeweilen die lebenden Parallelen im Auge zu behalten, so schien mir auch aus dem seltenen Reichthum jener die Pflicht zu erwachsen, die Ergebnisse zur Prüfung vorausgegangener Arbeiten zu verwerthen, um so mehr als diese zumeist auf weit spärlichere Objecte beschränkt waren. Auch dieser kritische Theil der Arbeit kann auf vielen Tadel stossen, zumal er manche bisher unangefochtene Ergebnisse bewährter Paläontologen in erheblicher Weise zu verändern den Anspruch macht. Den Entscheid, wer das Richtige getroffen, muss ich von der Prüfung der beiderseits angewendeten Methode abhängen lassen. Man kann dabei in erster Linie die Berechtigung in Frage stellen, über Gegenstände zu urtheilen, die mir zum Theil nur in Abbildungen oder gar nur in Beschreibungen vorlagen. Doch darf ich erinnern, dass ich durch freundliches Entgegenkommen verschiedener Museen, worunter ich in erster Linie diejenigen von München und Lyon nenne, in den Stand gesetzt worden bin, unter den jurassischen Schildkrötenfaunen des Continents nicht nur diejenigen zwei, welche an Reichthum derjenigen von Solothurn am nächsten stehen, fast vollständig in den Originalien zu untersuchen, sondern dass ich auch jederzeit des Vortheils eingedenk war, den mir der nach anderer Richtung fast beschwerliche Reichthum von Solothurn sicherte. Nur die überaus reiche theils secundäre theils eocäne Schildkrötenfauna Englands, der jurassischen in Solothurn an Vollständigkeit der Erhaltung vielfach überlegen, war mir nicht in den Originalien zugänglich. Sie deshalb von der Vergleichung auszuschliessen, war unmöglich. Einen Ersatz boten aber hier die der Vollkommenheit der Objecte durchaus ebenbürtigen Ab-

bildungen derselben in den Schriften R. Owen's. Dennoch bin ich des Wagnisses wohl gewahr, Abbildungen, zumal da wo sie die Gegenstände nicht in natürlicher Grösse darstellen, zu kritischen Zwecken Originalien gleichzustellen, und ich werde hier vielleicht eher als an andern Theilen der Arbeit die Nachtheile unzureichender eigener Anschauung gewärtigen müssen. Theils aus Gründen, die in der Natur der Sache selbst lagen, theils in Betracht der oft höchst unzureichenden Beschaffenheit der bezüglichen Ueberreste, sah ich mich dagegen genöthigt, die Litteratur über die Schildkröten der mittleren und jüngeren Tertiärzeit fast ganz ausser Acht zu lassen.

Es sind also eine Menge Verhältnisse da, welche meiner Arbeit durchaus nicht zur Empfehlung dienen können, und wenn ich auch in dem ersten Theil derselben durch eine grosse Zahl von Abbildungen — freilich noch lange nicht genug — einen Theil der Uebelstände zu vermeiden suchte, so muss ich doch besorgen, dass die Geduld, die nöthig ist, um solchem Material Belehrung abzugewinnen, nicht allen Empfängern der Schrift zukomme, ja dass sich dieselben durch die unvermeidlichen Gebrechen der Beschreibung auf eine unbillige Probe gesetzt finden möchten. Nicht etwa in der Absicht dem Leser die eigene Untersuchung, wo er sie wünscht, zu ersetzen, sondern in der Hoffnung ihm dazu anzuregen, schicke ich daher im Folgenden einen Vorbericht voraus, der bestimmt ist, die hauptsächlichsten Ergebnisse mitzutheilen.

Von der Arbeit selbst ist, wie erwähnt, der erste Theil unter dem Titel: „Die fossilen Schildkröten von Solothurn“ von Prof. F. Lang und L. Rütimeyer, 4° mit IV Tafeln im Jahre 1867 in Band XXII der „Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft“ erschienen. Den übrigen Theil bildet die Abhandlung, welche gleichzeitig mit diesem Vorbericht in Band XXV 1873 der-

selben Sammlung 1873 unter dem Titel: „Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation, mit Beiträgen zur Kenntniss von Bau und Geschichte der Schildkröten im Allgemeinen", mit XVII Tafeln, wovon IX Doppeltafeln, zur Veröffentlichung kommen soll.

Osteologische Merkmale heutiger Schildkröten.

1. Schale.

Da die Art der Abschälung der Epidermis, worauf ein so grosser Theil der Diagnostik heutiger Schildkröten beruht, offenbar für die Beurtheilung fossiler Schalen noch viel weniger leistet als für lebende, so wird in Fällen, wo Schädel und Extremitäten nicht zur Hand sind, der Bau der Knochenschalen die nächsten Anhaltspunkte für eine anatomische Untersuchung zu liefern haben. Dem Paläontologen möchten hiebei folgende aus der Prüfung des Baues heutiger Schildkröten hervorgehende Ergebnisse Dienste leisten.

Dem allgemeinen Plan des Reptils steht in Bezug auf den Bau des Skelets offenbar die Gruppe der Flussschildkröten oder **Trionychiden** am nächsten. Die Wirbelsäule ist am wenigsten modificirt; der erste Brustwirbel, der einzige Lenden- und die zwei Sacralwirbel bleiben lange oder immer beweglich. Das Hautskelet ist am schwächsten ausgebildet, das Bauchschild bleibt auf der embryonalen Anlage aus weit getrennten Theilen stehen, das Rückenschild besitzt nur einen schwachen und von Fontanellen oft und lange Zeit (namentlich in der Umgebung der Nackenplatte) unterbrochenen Aufguss von Hautknochen, der schon von der Beckengegend an und ebenso nach den Seiten des Thorax hin stets unvollständig ist

oder fehlt, so dass hier die Rippenenden frei darüber ausragen*). Zu einer knöchernen Verbindung von Rücken- und Bauchschild kommt es somit wahrscheinlich niemals. Sowohl die erste thoracale als die zwei sacralen Rippen nebst dem Becken, oft auch die lumbale Rippe bleiben ohne alle Verbindung mit dem Hautschild, und Verknöcherung der Haut kommt auch nicht zu Stande in den über die Schale vorstreckbaren Körpertheilen, wie Kopf, Hals, Schwanz, Extremitäten.

Die **Meerschildkröten** führen dieses Hauptmerkmal der Schildkröten, die Verbindung von innerem und Hautskelet um einen Schritt weiter. Mit Ausnahme von Sphargis, welche in vielen Beziehungen auf der Stufe panzerloser Reptilien zurückbleibt**), umschliesst das Hautskelet den ganzen Rumpf nur in der höchsten Altersstufe. Im Bauchschild bleiben grosse Fontanellen zeitlebens, im Rückenschild zwischen den Rippen sehr lange bestehen; die nur dem Hautskelet angehörigen Randknochen kommen sehr spät, auch wohl nie zur Nahtverbindung mit Rücken- und Bauchschild, mit Ausnahme der unpaaren Nacken- und der Pygalplatte, von welchen die letztere durch 1 bis 3 supracaudale Schaltstücke sich mit der letzten ächten Neuralplatte verbindet. Auch hier büsst der erste Brustwirbel

---

*) Die äussere Knochenkruste der Schildkrötenschale darf in Bezug zu den knorplig angelegten Theilen auch nach den neuen Untersuchungen von Clark, in Agassiz' Embryology of the turtle 1857, p. 592. 606. Pl. XXII. Kitchen-Parker Shoulder-Girdle and Sternum in the Vertebrata 1868 p. 133 Pl. XII, welche nicht mehr besagen, als die ältern trefflichen Untersuchungen von Rathke Entwickelung der Schildkröte, 1848, p. 84—135. Tab. III, VI, immerhin als ein Aufguss oder ein Hautskelet bezeichnet werden, wenn ihm schon nicht eine solche Unabhängigkeit zukömmt, wie Owen u. Andere ihm zuschrieben.

**) Ueber das Skelet v. Sphargis s. die neueste Darstellung in Nouvelles Archives du Museum d'Histoire naturelle de Paris VIII. 1873.

mit der ersten Rippe, sowie der Lendenwirbel und die beiden Sacralwirbel mit ihren Rippen ihre Selbstständigkeit nur auf hoher Altersstufe ein, das Becken sogar niemals, und Hautknochen finden sich auf Hals, Schwanz und Gliedern nur in vereinzelten Gruppen ein.

Die Gliederung des Hautskelets folgt derjenigen des innern Skelets um so mehr, da die Verbindung beider eine innigere ist und früher beginnt. Am constantesten ist die Zahl der Rippenplatten, die nur in Ausnahmsfällen über acht Paar hinausgeht (für Rippe 2—9). Schon unregelmässiger ist die Zahl der Neuralplatten, wovon typisch ebenfalls acht da sind. Dazu kommt indess stets die mit dem ersten Brustwirbel mehr oder weniger verbundene Nackenplatte und 1—3 supracaudale Schaltplatten — im Ganzen also in der Regel elf unpaare Stücke. Nur acht davon verwachsen freilich mit Wirbeln und zwar so, dass sie im vordern Schalentheil mit denselben ziemlich regelmässig abwechseln, während hinten, wo die Platten am spätesten entstehen, diese Regelmässigkeit aufhört. Nicht selten erstreckt sich diese Unregelmässigkeit selbst über die ganze Schale und können einzelne Neuralplatten unter sich verschmelzen, oder umgekehrt in kleinere Stücke zerfallen. Am schwankendsten ist natürlich das Randskelet, dessen Gliederung nicht nur von Species zu Species, sondern sogar nach Individuen wechselt.

Die **cryptoderen Süsswasserschildkröten** (Eloditen), welche mindestens in der Gegenwart, aber vermuthlich auch schon in früheren Erdperioden eine grössere Manchfaltigkeit von Formen bieten, als irgend eine andere Schildkrötengruppe, zeichnen sich dadurch aus, dass die beiden Schalenhälften ziemlich rasch zu lückenloser Verknöcherung fortschreiten und auch durch eine feste Knochenbrücke mit einander in Verbindung treten.

So augenfällig dies Merkmal, das in solcher Allgemein-

heit freilich auch die Landschildkröten umfasst, zu sein scheint, so ist doch ersichtlich, dass seine Anwendung in der Paläontologie grosse Sorgfalt erfordert. Da die Schale aus denselben Bausteinen angelegt wird, wie in der vorigen Gruppe, so ist der Werth des neuen Merkmals ein ausschliesslich relativer, der Art, dass die Eloditen in Bezug auf Verknöcherung der Schale die Bahn der Thalassiten, nur rascher, zu durchlaufen und meistens darüber hinaus zu gehen pflegen. Dies hindert nicht, dass viele auf früheren Stadien oft lange Zeit, vielleicht Jahre lang verharren können, während andere oft sehr früh zu Ossificationsstufen vorschreiten, wozu Meerschildkröten erst in Jahrzehnten oder selbst nie zu gelangen scheinen*). Es wird daher Altersstufen geben, wo Meer- und Süsswasserschildkröten in Bezug auf Ausdehnung der Verknöcherung, sogar auf Form der einzelnen Schalenstücke sich sehr ähnlich sehen, und der ungewöhnliche Formenreichthum der Süsswasserschildkröten lässt erwarten, dass nicht alle einem und demselben Plane folgen, sondern dass mancherlei Gesetze des Wachsthums und der Verknöcherung walten werden.

So weit die mir zugänglichen Materialien, die freilich an Vollständigkeit viel zu wünschen übrig lassen, zu urtheilen erlauben, dürften in dieser Beziehung folgende Gruppen unterschieden werden.

1. Chelydroiden.

Chelydra, Macroclemmys, Platysternon, Dermatemys — in weiterer Linie, sei es als Anschluss an die vorigen,

*) Von früheren Stadien von Schildkrötenschalen sind Abbildungen leider selten. Das Beste, obschon noch sehr spärlich, findet sich bei Rathke, Entwickelung der Schildkröten, Taf. III—VII. Einige Zeichnungen junger Bauchschilder hat neulich Gray mitgetheilt in Annals and Magazine of Natural History, March 1873. Pl. IV—VI.

sei es als selbstständige Gruppe: Staurotypus, Aromochelys, Cinosternon etc.

Chelydra vertritt den langsamsten Fortschritt der Ossification unter Süsswasserschildkröten. Die Verschmelzung der ursprünglich getrennten Skelettheile und die Auflagerung von blossem Haut-Skelet tritt erst spät auf; Thiere von 80 Mm. Körperlänge, oder 25—30 Mm. Rumpflänge verhalten sich noch wie Sphargis oder jüngere Trionychiden. Alle Skelettheile sind noch unter sich beweglich; die Rippen sowie die Theile des Bauchschilds sind noch grösstentheils durch weite unverknöcherte Zwischenräume getrennt; das Becken ragt noch frei über die achte Rippe hinaus und ist zeitlebens nur durch Bandmasse, nie durch Knorpel oder gar durch Naht mit dem Rückenschild verbunden. Die neunte Rippe ist nicht selten so stark ausgebildet als die achte. Von Randplatten ist lange Zeit nur eine grosse Nackenplatte da. Selbst Schalen von 120—130 Mm. Länge stehen noch auf der Stufe von zwei- bis dreimal grösseren Schalen von Meerschildkröten. Fontanellen im Umfang der Nackenplatte, wie bei erwachsenen Trionychiden, getrennte Supracaudalplatten, wie bei Chelone, bleiben noch viel länger. Eine Nahtverbindung zwischen Brustschild und Randknochen kommt erst sehr spät wie bei Chelone und in sehr geringer Ausdehnung, eine directe Verbindung des Bauchschildes mit dem Discus des Rückenschildes kommt nie zu Stande. Die Fontanellen von Rücken- und Bauchschild schliessen sich erst spät, bei etwa 300 Mm. Schalenlänge, und auch dann noch bleibt die Verbindung zwischen den Fortsätzen des Bauchschildes und dem Discus des Rückenschildes eine ligamentose. Zeitlebens verräth die starke Ausbildung der ersten und der letzten ächten (lumbalen) Rippe, sowie die Unabhängigkeit des Beckens vom Rückenschild ein Verharren auf jugendlicher und insofern generalisirter Stufe des Skeletbaues.

2) Die übrigen **Emyden**, unter welchen je nach dem Grad der Befestigung des Bauchschildes und der Ausdauer von Gelenkung zwischen dessen Theilen noch kleinere Gruppen gebildet werden könnten. Bei der Mehrzahl derselben schliessen sich die Fontanellen beider Schalenhälften früh. Das Bauchschild gewinnt bald eine ansehnliche Ausdehnung und tritt in ausgedehnte Verbindung mit dem Rückenschild, erst nur mit dessen Rande, später aber auch mit dem Discus. Die erst freien Rippen 1, 10, 11, 12 verlieren frühe ihre Selbständigkeit und verwachsen mit den anstossenden Rippenplatten und unter sich. Das Becken verbindet sich erst durch Knorpel, in höherem Alter durch Naht und Synostose nicht nur mit den zwei Sacralrippen, welche überdies meist auch unter sich verschmelzen (auch die lumbale Rippe, selbst der freie Theil von Rippe 9 kann in diese Synostose eingehen), sondern meist auch mit Rippenplatte No. 8, wo es dann je nach dem Alter einen mehr oder weniger tiefen Eindruck zurücklässt. Mit dem Bauchschild bleibt das Becken in blosser Bandverbindung. Von Supracaudalplatten sind in der Regel zwei da, oft nur eine. Von den Randplatten betheiligt sich eine verschiedene Zahl, 3—6 Paare (M. 2—7) an der Verbindung mit dem Bauchschild.

Für die Paläontologie ist die Beachtung dieser Verhältnisse von grosser Wichtigkeit. Ihre Vernachlässigung hat zu vielen Irrthümern geführt. Wie alle Knochenverbindungen nur allmählich zu Stande kommen, so ist im Besonderen die Verbindung von Rücken- und Bauchschild bei Süsswasserschildkröten weder ein allgemeines noch ein von Anfang an vorhandenes Merkmal und verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als dies oft der einzige Haltpunkt ist, an welchem man die Beziehungen fossiler Schildkröten zu den lebenden beurtheilen kann, und als zudem diese Verbindung schliesslich auf einen

so grossen Theil der Schale Einfluss hat, dass sie oft an zahlreichen Stücken derselben Spuren zurücklässt.

Da das Bauchschild von Emyden nach dem Plane von Chelone angelegt wird, so sind Altersstufen da, wo es schwer ist, an der blossen Form, sei es des Ganzen oder einzelner Theile, ein Bauchschild einer Süsswasserschildkröte von dem einer Meerschildkröte zu unterscheiden. Noch bei 30—40 Mm. Schalenlänge ist das Bauchschild von Emys picta, Cistudo carolina etc. grösstentheils häutig. Hyosternum und Hyposternum verhalten sich wie bei Meerschildkröten und strahlen nach beiden Seiten in lange Zacken aus. Auch die übrigen Knochenkerne des Bauchschildes haben noch die Form und Verbindung wie bei Meerschildkröten. Der wichtigste Unterschied beruht darin, dass die zur Vereinigung mit dem Rückenschild bestimmten Zacken, die Sternalflügel, stärker ausgebildet sind als die übrigen und nahezu rechtwinklig von der Sternalfläche zum Rückenschild hinaufsteigen, wo sie sich früh an die noch freien Rippen 1 und 5 anlegen. Die grossen Seitenfontanellen, welche bei Meerschildkröten zeitlebens offen bleiben, sind einstweilen wie bei diesen nur durch Haut gefüllt. Wie bei den Meerschildkröten liegen jetzt noch in der Rinne der Randschuppen kleine unter sich getrennte Knochenkerne.

Bei 50 Mm. Schalenlänge haben sich die Verhältnisse schon sehr geändert. Die Sternalknochen sind breiter geworden und dadurch unter sich in Verbindung getreten. Bei Emys picta bestehen nur noch drei getrennte Fontanellen der Medianlinie, wovon die mittlere die grösste ist, und die zwei grossen Seitenfontanellen. Bei Cistudo carolina von gleicher Körperlänge sind letztere, sowie die vorderste Fontanelle der Mittellinie schon verschwunden. Die Rippen sind durch aufgelagerte Knochenplatten bis auf halbe Länge mit einander in Nahtverbindung getreten.

Auch die Randknochen stossen jetzt an einander, in der vorderen Schalenhälfte schon durch Naht, in der hinteren einstweilen noch ohne solche. Supracaudalplatten beginnen erst jetzt sich zu bilden. Schon unterscheiden sich die Randplatten, welche die künftige Sternalbrücke bilden sollen, von den andern durch rinnenförmige Gestalt; sie sind knieförmig geknickt, nach aussen scharfkantig, am untern Rand rauh durch Anlagerung der Bandmasse, womit die Sternalflügel auch hier sich anzuhaften beginnen. Bei Cistudo sind nur 3—4 Randknochen zur Sternalbrücke bestimmt, bei Emyden bis 6.

Auf dieser Stufe bleibt die Sternalbrücke bei Cistudo zeitlebens stehen, obschon sich die Lücken in den beiden Schalenhälften allmählich mit Knochenmasse zufüllen. Das Bauchschild behält also seine Gelenkung, sowohl gegen das Rückenschild als in seiner mittleren Quernaht. Bei Emys geht dagegen die Sternalbrücke einen starken Schritt weiter. Die Sternalflügel dehnen sich noch lange aus, stossen beiderseits unter sich lückenlos zusammen und springen namentlich an ihrem vordern und hintern Rand so in das Innere der Leibeshöhle vor, dass sie mit den ähnlich erweiterten und ausgehöhlten Randknochen der Sternalbrücke in der Schalenhöle eine besondere Kammer bilden, welche wesentlich zur Aufnahme der Lungen, theilweise auch der Leber bestimmt ist.

Schliesslich verbinden sich die Sternalflügel auf ihrer ganzen Erstreckung durch Naht mit den Randknochen der Sternalkammer, aber wie von Anfang an gehen ihre längsten Spitzen über die Randknochen hinaus und treten in Nahtverbindung mit der ersten und fünften Rippe, wo dann tiefe Gruben zu diesem Zwecke sich ausbilden. Die bei Meerschildkröten, zum Theil sogar bei Chelydroiden noch höchst indifferenten Randknochen, sowie die Rippenplatten und die mittleren Theile des Bauchschilds, kurz

alle Theile, welche sich an der Sternalbrücke betheiligen, erhalten hierdurch besondere Merkmale, welche für die Paläontologie von Wichtigkeit sind. Rippenplatte 1 und 5, Randknochen 3 bis 6 oder 7, Hyo- und Hyposternum können für sich und einzeln viel bestimmter, als etwa die Schalenoberfläche, Aufschluss geben, bis zu welcher Stufe der Verknöcherung, ob blos zu derjenigen von Cheloniden, ob bis zu Chelydroiden, zu Cistudiniden, oder ob zu Emyden oder Chersiten das Thier fortschritt.

3) **Chelyden oder pleurodere Süsswasserschildkröten.** Nur nach einer Rücksicht könnte man, wie dies bisher üblich war, diese wenig beachtete Gruppe einfach im Gefolge der Emyden aufführen; in sofern nämlich, als die Verbindung der beiden Schalenhälften, sowie die Ausbildung einer besondern Sternalkammer hier noch weiter geht als bei Emyden. Doch gehen die Pleuroderen in dieser Beziehung noch über das Maass von Landschildkröten hinaus, die man gewohnt ist als den Gipfelpunkt der Schalenbildung hinzustellen. In jeder andern Rücksicht bilden die Pleuroderen eine so selbstständige Gruppe wie die Cryptoderen, wohl am ehesten eine Parallele derselben mit entsprechenden Unterabtheilungen. Darauf weist schon ihre auffällige geographische Vertheilung. So viel bis jetzt bekannt, gehören sie ausschliesslich der südlichen Hemisphäre an und es ist guter Grund vorhanden, das caraibische Genus Chelys als Repräsentant der cryptoderen Chelydroiden, die afrikanischen und madagassischen Genera Sternothaerus und Pentonyx als Parallele zu den Cistudiniden, die südamerikanischen Platemyden als Gegenstück der gewöhnlichen Emyden hinzustellen, während bis jetzt den australischen Genera Chelodina, Chelymys etc. keine Gegenstücke unter den Cryptoderen gegenüberzustehen scheinen. Unter den Chelyden selbst reicht ihnen aber das afrikanische Genus Pentonyx, wenigstens für Chelymys, die Hand.

Die Gruppe der Chelyden weicht in ihrer gesammten Organisation von derjenigen der Emyden ab. Belege dafür liefert innerhalb der für die Paläontologie verwendbaren Merkmale der Schädel, die Wirbelsäule, die Extremitäten, die Hautbedeckung. Die Schale, von der hier allein die Rede sein soll, ist bekanntlich von derjenigen der Pleuroderen vor allem dadurch ausgezeichnet, dass nicht nur ihre Rückenhälfte, sondern auch das Bauchschild in ausgedehnte Nahtverbindung mit dem Becken tritt. Dazu kommt aber noch die ungewöhnlich starke Ausbildung der Sternalkammer, das häufige Fehlen von besondern Neuralplatten und der gelegentliche Zuwachs an Sternalknochen durch besondere Schaltknochen für die Seitenfontanellen, die sogenannten Mesosternalia.

Die Verknöcherung der Schale erfolgt in ähnlicher Weise wie bei Emyden, durch allmähliche Ausbreitung und Verstärkung endoskeletaler Theile, sowie durch Verbindung derselben mit ächten Hautknochen. Doch ist bemerkenswerth, dass die Schalen gerade bei dieser Gruppe oft äusserst dünn bleiben. Massive Schalen bilden nur die Genera Peltocephalus und Chelys, letztere vornehmlich durch Wuchern von mächtigen Kanten und Höckern auf dem Rückenschild. Die Knochenschicht kann an diesen Stellen eine Dicke von 15—20 Mm. erreichen und sie scheint in periodischen Schüben, der freilich zum Abfallen bestimmten Geweihbildung bei Hirschen etwa vergleichbar, anzuwachsen. Rücken- und Bauchschild gelangen bei Pleuroderen meistens viel rascher zum Schluss der jugendlichen Fontanellen als bei Cryptoderen; doch bleibt an vielen Stellen, wo in der Jugend Knochenlücken bestanden, wie z. B. in der Umgebung der Nackenplatte (Platemys, Chelys, Chelymys) oder in der Umgebung der Sternalbrücke, die Knochensubstanz dünn und durchsichtig; bei Pentonyx scheint die mittlere oder Nabelfontanelle des

Bauchschildes sogar zeitlebens offen zu bleiben. Eigenthümlich ist, dass die Seitenfontanellen des Bauchschilds, die bei Emyden so lange offen bleiben, bei Chelyden sehr früh auslöschen, entweder durch Ausdehnung der Nachbarknochen, hier und da aber durch Auftreten eines besonderen Schaltknochens, Mesosternon, das bisher nur bei einigen fossilen Schildkröten bekannt war. (Platychelys aus dem Jura. Pleurosternum aus dem Purbeck, Platemys Bullockii und Bowerbankii aus der Tertiärzeit.)

Unter lebenden Chelyden findet sich ein Mesosternon. zum Theil von sehr bedeutender Grösse, bei den Genera Podocnemis, Peltocephalus, Pentonyx, vermuthlich auch bei Sternothaerus. Es liegt zwischen Hyo- und Hyposternum einerseits, Randplatte 5 und 6 andererseits.

Das Rückenschild mancher Chelyden zeigt nicht geringere Eigenthümlichkeiten als das Bauchschild. Vorerst schliessen sich hier, wo die Sternalkammer sehr lange Zeit an Ausdehnung zunimmt, die Fontanellen zwischen Discus und Rand im Verlauf der Sternalbrücke viel später als bei Emyden, während umgekehrt vor und hinter dieser Brücke die Randplatten dem Discus ungewöhnlich rasch entgegeneilen, so dass erstere an dem Rückenschild grösseren Antheil nehmen als bei Emyden. Aus diesem Grunde ist die Grenzlinie zwischen den Hautschildern des Randes und denjenigen des Discus von der Naht zwischen Rand- und Rippenplatte im erwachsenen Zustand viel weiter entfernt als bei Emyden, oder gar bei Landschildkröten, wo beide Linien zusammenfallen.

Weit auffälliger, obschon bisher ebenso unbeachtet, ist der Umstand, dass besondere Neuralplatten am Rückenschild nur zum Theil oder gar nicht zu Stande kommen. Dies lässt wohl auf eine sehr frühe Unbeweglichkeit der Wirbelsäule schliessen, wofür auch manche andre Umstände sprechen. Bei verschiedenen Genera ist dies sehr ver-

schieden; doch kenne ich kein einziges Genus von Chelyden, wo die Neuralplatten sammt ihrer Fortsetzung, den Supracaudalplatten, in der bei Emyden normalen Zahl vorhanden wären. So finde ich bei keiner pleuroderen Schildkröte mehr als eine Supracaudalplatte, und bei allen mir bekannten australischen Chelyden fehlen Neuralplatten des gänzlichen.

Am normalsten verhält sich in dieser Beziehung das Genus Chelys selbst, wo 7 statt 8 Neuralplatten vorkommen. Auch Podocnemis (und zwar in sehr verschiedenen Species, expansa, unifilis etc.) Peltocephalus, Pentonyx haben nur 7 Neuralplatten, deren letzte aber schon auf ein kleines rhombisches Schaltstück zwischen der sechsten und siebenten Rippenplatte zusammenschmilzt. Noch kürzer ist die Neuralreihe bei Platemys, wo ich bei zwei Species (Hilairii und Geoffreoyi) nur sechs Platten finde, die letzte wieder als kleines Schaltstück. Aber auch die vorderste kommt hier nur zu kümmerlicher Ausbildung und bleibt nach vorn zugespitzt. Bei Platemys raniceps fehlt die vorderste Neuralplatte grösstentheils oder ganz und von den übrigen kommen nur n. 2, n. 3 und n. 4 zur Ausbildung. Bei Chelodina, Chelymys und Elseya stossen endlich die Rippenplatten auf der ganzen Ausdehnung der Schale in der Mittellinie an einander. Die einzigen unpaaren Schalenstücke sind die Nacken-, die Supracaudal- und die Pygalplatte.

Unter den cryptoderen Emyden ist die Unterdrückung von Neuralplatten eine seltene Erscheinung. Normal scheint sie nur zu sein bei Cinosternon, wo ich z. B. bei C. mexicanum deren nur fünf finde, indem die drei letzten ganz, die vorderste theilweise zurückbleibt, ferner an Dermatemys, wo bei D. Mawii nur die fünf vorderen zur vollständigen Ausbildung gelangen; doch kommt dann dazu noch ein sehr kleines sechstes Stück.

Die Sternalbrücke ist unter Chelyden bald kurz, wie bei Pentonyx und Sternothaerus, wo sie nur drei Randplatten — bald lang, wie bei Podocnemis etc., wo sie sechs Randplatten in Anspruch nimmt. Die Randplatten der Sternalkammer sind viel tiefer ausgehöhlt als bei Emyden und bilden durch ihre besondere Art der Verwendung und Gestaltung vortreffliche diagnostische Hülfsmittel. Selbst einzelne dieser Randplatten lassen sich mit Bestimmtheit als den Pleuroderen zugehörig erkennen.

Die Sternalkammer ist am seichtesten bei Pentonyx. Bei der Mehrzahl der übrigen Chelyden erlangt sie jedoch mit dem zunehmenden Alter eine grosse Tiefe und bildet in dem mittleren Theil des Schalenraumes grosse Seitentaschen, welche noch dadurch auffälliger werden, dass die Sternalflügel schliesslich ihre Insertionen bis in die Mitte oder über die Mitte der Thoraxhöhle vorschieben. Der vordere Sternalflügel greift dabei immer weit mehr gegen die Wirbelsäule vor als der hintere. Beide geben durch ihre Anheftung an das Rückenschild Anlass zur Bildung tiefer Furchen an der ersten und fünften, gelegentlich auch an der vierten oder sechsten Rippenplatte. Dies gehört mit zu den wichtigsten Merkmalen, deren sich der Paläontologe zur Erkennung von Chelyden bedienen kann.

Bei den Genera Chelodina, Chelymys, Platemys, Peltocephalus dauert die Ausbildung der Sternalkammer viel länger an als bei Pentonyx und Sternothaerus. Die grösste Ausdehnung erlangt diese Kammer bei Podocnemis, Chelys und Chelymys; die Hyosternalfurche reicht hier bis nahe an die Wirbelsäule, so dass bei Chelymys Macquaria zwischen der mittleren und der vorderen Abtheilung der Schalenhöhle oder zwischen der eigentlichen Leibeshöhle und der Kopfkammer nur ein Portal von ein Drittel Schalenbreite offen bleibt; die hintere der beiden Coulissen oder die Hyposternalfurche erreicht die halbe

Länge der fünften Rippenplatte. Bei Podocnemis erreichen diese Seitentaschen schliesslich den Umfang des mittleren Schalenraums und es bleiben besondere Fontanellen in der vorderen Coulisse frei, um Gefässe und Nerven zuzuführen. Man wird kaum zweifeln können, dass diese lang andauernde und mit dem Wachsthum des Thiers Schritt haltende Ausdehnung von besonderen Räumen für Theile der Lungen diesen Thieren einen ähnlichen Dienst leisten werde, wie etwa die mit dem Schalenwachsthum Schritt haltenden Luftkammern in der Schale von Cephalopoden. Es werden also wohl die Chelyden auch bei sehr bedeutender Körpergrösse bessere Schwimmer und namentlich bessere Taucher sein als die Emyden. Eine näher liegende Parallele böten auch die abdominalen Luftsäcke von Pipa oder Chamaeleon, wenn sich das Skelet um dieselben bekümmern würde.

Für den Osteologen und Paläontologen leistet dieses Verhältniss den wichtigen Dienst, dass ein grosser Theil von sonst indifferenten Knochenstücken, die Mehrzahl der Rand- und Rippenplatten, leicht erkennbare besondere Merkmale erhält, welche, selbst wenn sie vereinzelt vorliegen, ganz bestimmten Aufschluss über die wichtigsten Punkte des ganzen Skeletbaues geben.

Bei Emyden fehlt es zwar, wie schon bemerkt, wenigstens an Anfängen einer solchen Sternalkammer durchaus nicht, und sie ist sogar bei gewissen Species sehr lange Zeit der Ausdehnung fähig. So sehe ich an einer Reihe von Thieren aus sehr verschiedenen Altersstadien von Ptychemys concinna, von 40 bis zu nicht weniger als 350 Mm. Schalenlänge, dass die Sternalkammer bei dieser Species schliesslich eine erhebliche Ausdehnung erreicht, während sie z. B. bei noch grösseren Schalen von Dermatemys Mawii, also eines Bewohners derselben Gegenden wie die vorige Species — es liegt

davon eine Schale von 430 Mm. Länge vor mir — kaum angedeutet ist. Trotz derartiger Schwankungen nach Genera und vielleicht selbst nach Species darf man indess doch mit allem Recht versichern, dass die Chelyden im Allgemeinen in dieser Beziehung rascher zu viel bedeutenderen Extremen der Schalenbildung fortschreiten, als die parallelen Genera unter den Emyden, und also die Vermuthung festhalten, dass erstere zeitlebens wohl bessere Schwimmer und mehr ans Wasser gebunden sein werden, als letztere.

Zu den bedeutsamsten Eigenthümlichkeiten der Chelydenschale gehört sicher die Verbindung der beiden Schalenhälften durch die Vermittelung des Beckens. Auch dieses Merkmal, mit so grossem Recht es auch zu diagnostischen Zwecken verwendet worden ist und so wichtige Dienste es der Paläontologie verspricht, bedarf indessen umsichtiger Prüfung.

Was die Befestigung des Beckens am Rückenschild betrifft, so unterscheiden sich Chelyden und Emyden nur in so weit, als bei ersteren, wo das Becken an sich stärker und massiver ist, in der Regel die Synostose zwischen Darmbein und der achten Rippenplatte, welche noch als Ueberschuss zu der Befestigung an den Sacralrippen hinzuzukommen pflegt, viel weiter geht und also auf dieser Platte umfangreichere und tiefere Gruben zurücklässt als bei Emyden. Ja ich habe Fälle vor mir, wo es sogar zur theilweisen Resorption und Durchbohrung des Rückenschildes kommt. Bei Emyden nehmen die Sacralrippen den Hauptantheil an der Befestigung des Beckens; die Synostose mit der achten Rippenplatte kommt nur im Alter noch hinzu. Bei Chelyden ist das Verhältniss im erwachsenen Alter umgekehrt und die Sacralrippen sind bei alten Thieren oft so völlig resorbirt, dass das Becken nur noch eine Epiphyse des Rückenschildes bildet. Die

Epiphysengrube kann dabei sogar noch benachbarte Schalentheile, Rippenplatte 7 und die Supracaudalplatte in Beschlag nehmen, wodurch wieder einzelne Rippenplatten in einer für den Paläontologen wichtigen Weise individualisirt werden.

Eine Verbindung zwischen Becken und Bauchschild fehlt bekanntlich bei Emyden keineswegs, aber sie beschränkt sich auf Bänder, welche vom Os Pubis und Ischium ausgehen und am Bauchschild ähnliche Spuren zurücklassen, wie etwa die Schliessmuskeln an Brachiopoden- oder Pelecypoden-Schalen. Sie sind auch meist nur an ganz frischen Skeleten sichtbar und an Fossilien also nur unter günstigen Umständen verwendbar.

Bei Chelyden geht diese Verbindung wie die für das Ilium sehr rasch bis zur Synostose. Wie in so mancher andern Beziehung erscheinen somit die Chelyden auch in dieser als Thiere, die gewissermaassen in derselben Frist höhere Altersstufen erreichen als die entsprechenden Emyden. Diese rasche Verbindung sonst getrennter Knochen wirkt dann auch auf das Brustschild, indem dessen hinterer Lappen, der ohnehin im Gegensatz zu Emyden durch einen ungewöhnlich tiefen und nie fehlenden Einschnitt seines Hinterrandes vortrefflich bezeichnet ist, stets ungewöhnlich massiv wird. Auf diesem Lappen bilden sich durch die Insertion des seitlichen Fortsatzes des Schambeins, sowie des Sitzbeins vier tiefe Gruben. Dieselben sind meist sehr rauh oder selbst zackig zur Anheftung von Bandmasse und wechseln in Bezug auf Umriss und Ausdehnung von einem zum andern Genus. Sie werden also so specielle Dienste leisten können, als die Muskel-Insertionen an Muschelschalen. In höherem Alter kommt es auch hier bis zur Synostose. Der Processus internus des Os Pubis wächst dagegen sowohl bei Emyden als bei Chelyden durch Knorpelbildung so lange fort, dass eine

Verbindung mit dem Brustbein nicht eintritt; zur Epiphysenbildung kommt er zu spät.

Alle diese Verhältnisse lassen erwarten, dass an so schnell reifen Schalen freie Rippen nicht ihres Bleibens haben werden. In der That tritt bei Chelyden die erste Rippe früher und inniger mit der Platte der zweiten in Verbindung als bei Emyden. Auch dies ist paläontologisch verwerthbar. Die erste Rippe ist dabei meist platt, breit und kurz, so dass der Zwischenraum zwischen ihr und dem Hals der zweiten auf ein Foramen zusammenschmilzt. Doch finden sich hier wieder Verschiedenheiten nach Genera, und bei Chelodina ist die erste Rippe fast so lang und schlank als bei Chelydra. Bei Chelymys Macquaria begegnet sie sogar der Spitze des Hyosternalflügels. Die lumbale Rippe büsst dagegen ihre Selbständigkeit viel früher und vollständiger ein. Beides sind neben dem schon angedeuteten Winke, dass überhaupt das innere Skelet bei Chelyden früher, als bei Emyden, in seiner Beweglichkeit gehemmt wird.

Dies wird vollauf bestätigt durch die Untersuchung der Jugendstadien von Chelyden. Waren auch meine Beobachtungen hierüber in der Auswahl der Species sehr beschränkt, so erstrecken sie sich doch für eine derselben, Podocnemis expansa, über eine grosse Lebensfrist, indem ich von dieser Species Schalen von 45 Mm. bis zu solchen von 800 Mm. Länge, also fast um das 20fache grössere, untersuchen konnte. Diese werthvollen Materialien stammen aus dem von Spix gesammelten Vorrath des Münchener Museums und sind mir in zuvorkommendster Weise durch Herrn von Siebold zur Verfügung gestellt worden.

Während unter Emyden, worüber mir viel reicheres Material vorlag, Schalen von ein Zwanzigstel oder auch nur ein Zehntel der Grösse, welche von der betreffenden Species erreicht zu werden pflegt, unter allen Umständen

noch in den ersten Anfängen der Hautverknöcherung stehen, ja bei Chelydra höchstens die Nackenplatte und die einzelnen Elemente des Bauchschilds da sind, so ist an Podocnemis von 45 Mm. Schalenlänge — wohl nicht mehr als ein Zwanzigstel der erreichbaren Grösse — der Discus des Rückenschildes schon ziemlich fertig ausgebildet, aber noch ohne alle Berührung mit den Knochenstücken des Randes. Von den Neuralplatten sind 7 da, also die volle Zahl, und nahezu von der Form des erwachsenen Alters. Nach hinten hin verkürzen sie sich rasch, die letzte bildet nur noch ein kleines fünfeckiges Plättchen, hinter welchem die siebente und achte Rippenplatte in der Mittellinie zusammenstossen. Von Supracaudalplatten ist äusserlich noch nichts bemerkbar. Auf der Innenseite des Rückenschildes liegt aber bereits ein schwaches Knochenplättchen, die künftige Supracaudalplatte, im Winkel zwischen den achten Rippenplatten, aber von diesen noch getrennt und ohne Zusammenhang mit der Wirbelsäule. Alle Rippenplatten laufen noch in freie, doch sehr kurze Spitzen aus, welche die Knochenkerne des Randes noch nicht erreichen. Die Rippenkörper treten an der Innenseite der Rippenplatten auffallend massiv hervor; an dem ersten Paar ist diese Verdickung so stark, dass sie die Kopfkammer des Schalenraumes sehr merklich von der mittleren oder Eingeweidekammer abschnürt.

Der Rand des Rückenschildes besteht noch aus getrennten dreieckigen Knochenplättchen, deren Spitzen den offenen Winkeln zwischen den Rippenplatten zugerichtet sind. Die fünf vordersten sind doppelt oder dreimal grösser als die übrigen, und die Nackenplatte beginnt sich mit ihren Nachbarn zu verbinden.

Das Bauchschild ist in seiner vordern Hälfte schon lückenlos geschlossen. Die hintere Hälfte ist dagegen nur noch sehr unvollständig verknöchert, so dass der Nabel

noch in der Mitte einer grossen Fontanelle liegt. Die Hyposternalknochen sind also noch weit von einander getrennt, dagegen treten die Xiphisternalia in der Mittellinie zusammen. Zwischen der vorderen und hinteren Hälfte des Bauchschilds besteht noch eine Art Gelenk. Grosse dreieckige Fontanellen bestehn auch im Bereich der Sternalbrücke, und das künftige Mesosternon liegt erst noch als kleiner Knochenkern in der Mitte dieser Lücken.

Schon jetzt sind trotz der Ablösung des Randes Rücken- und Bauchschild fest verbunden, indem die Sternalflügel, die schon sehr massiv sind, weit an den Discus des Rückenschilds hinaufragen und mit Rippenplatte 1 und 5 verbunden sind. Dadurch werden schon jetzt, wo der Schalenrand noch grösstentheils häutig ist, deutliche Sternalkammern von dem übrigen Schalenraum abgesondert.

Auch die Beckenverbindung hat an beiden Schalenhälften schon jetzt die Ausdehnung des erwachsenen Alters erreicht. Die Anheftung des Darmbeins nimmt den grössten Theil der achten Rippenplatte in Beschlag und Os Pubis und Ischium setzen sich so weit und fest an das Xiphisternum, als bei alten Thieren.

Sehr ähnlich wie Podocnemis verhält sich nach einer so eben erschienenen Notiz von Gray, das jugendliche Bauchschild von Elseya dentata (Annals and Magazine of Natural History No. LXIII März 1873 Pl. V, Fig. 5). Selbst dasjenige von Pelomedusa subrufa und Hydromedusa flavilabris (ebendaselbst Pl. V, Fig. 2. Pl. VI, Fig 3) scheint mir dem gleichen Wachsthumsplane zu folgen, wenn auch Gray selbst in dieser Untersuchung, die doch zur Auffassung von Geschichte so sehr auffordert, nur die augenblickliche Erscheinung, die ihm vorliegt, im Auge zu haben scheint und daher in dem momentan verschiedenen Umriss der Fontanellen an den abgebildeten Brustschildern von Elseya latisternum und Pelomedusa subrufa Grund

zur Bildung verschiedener Rubriken findet, obschon noch zudem die Zeichnung der letztgenannten Species von einem halberwachsenen, die von der ersten von einem sehr jungen Individuum herrührt.

Von grösserem Interesse als diese Rubricirung ist die Lehre, die uns zwar nicht Gray, aber der Zeichner dieser Tafeln unabsichtlich mittheilt, dass in beiden Fällen die Nahtverbindung zwischen Becken und Bauchschild schon eingetreten war. Doch hat es den Anschein, als ob sie sich noch auf das Ischium beschränkte; es wäre indess unbillig, den Zeichner für die Genauigkeit hierin verantwortlich zu machen. An einer jungen, nicht näher bezeichneten Platemys ist nach Rathke, Entwickelung der Schildkröten Tab. VI, Fig. 23, zu diesem Zweck eine auffallend starke Apophyse da.

Es geht hieraus hervor, dass bei der Mehrzahl der Chelyden allerdings, und vielleicht am meisten bei Podocnemis die Ossification ausserordentlich rasch, mindestens in gewissen Partieen der Schale, zu Stufen forteilt, welche von Emyden höchstens sehr spät, von Meer- und Flussschildkröten sicher nie erreicht werden. Die Familien-Merkmale sind also bei Chelyden früher ausgebildet, als bei den übrigen Gruppen. Allerdings ist wahrscheinlich oder gewiss, dass andere Chelyden, wie namentlich Pentonyx und Sternothaerus, eine langsamere Entwickelung zeigen werden. Nach den Abbildungen bei Wagler, System der Amphibien, Fig. 38—40, Taf. III, gehört auch Hydromedusa Maximiliani theilweise hieher. Die verschiedenen Theile der Schale halten bei ihrem Wachsthum einen ganz andern Schritt ein als bei Podocnemis. Zu einer Zeit, wo das Bauchschild auf der bei dem Embryo von Podocnemis beschriebenen Stufe steht, ist am Rückenschild der Discus erst noch im Anfang seiner Verknöcherung, dagegen der Rand grossentheils schon mächtig entwickelt; unvollständig

ist er nur noch in der Gegend der Sternalbrücke. Vom Discus ist nur die ungewöhnlich grosse erste Rippenplatte und die Supracaudalplatte wohl ausgebildet, und beide sind schon ergiebig mit dem Rand verbunden. Das Exo-Skelet eilt also hier dem Endo-Skelet weit voraus, während am Rückenschild von Podocnemis der umgekehrte Fall eintritt. Wichtig wäre es, wenn man aus der Abbildung Fig. 39, der freilich Fig. 40 widerspricht, schliessen dürfte, dass das Becken in diesem Altersstadium noch keine Ansatzstellen am Bauchschild hinterlassen haben sollte. Mag also auch gerade Podocnemis als eine Art terminus ultimus, als Beispiel raschester Ossification selbst für Chelyden gelten, so liegt doch darin ein Beweis, dass es nicht nur ungerechtfertigt ist, diese Gruppe als eine blosse Abtheilung der Emyden zu betrachten, sondern dass sie lang andauernde Stadien der letzteren, wenn sie dieselben auch berühren sollte, sehr bald hinter sich zurücklässt.

Landschildkröten. Die Rücksicht auf den Wohnort und die Art der Bewegung bringt es mit sich, dass man bekanntlich diese kleine Schildkrötengruppe auch in Beziehung auf den Bau des Skelets und namentlich der Schale den Meerschildkröten als entgegengesetztes Extrem gegenüberzustellen pflegt. So viel Poesie dieser Anschauung zu Grunde liegt, und so sehr sie durch die ausserordentliche Verschiedenheit im Bau der Füsse beider Gruppen unterstützt wird, so ist sie doch in Bezug auf das ganze übrige Skelet durchaus nicht haltbar. So gut wie es nicht die Meerschildkröten, sondern die Trionychiden sind, welche den Schildkrötentypus auf seiner primitivsten Stufe darstellen, so ging andererseits schon aus der Besprechung der Chelyden hervor, dass diese Gruppe sich von dem Bau panzerloser Reptilien in mancher Beziehung weiter entfernt als Landschildkröten. Beide, die für den Aufenthalt im Meer, wie die auf Bewegung auf festem

Lande angewiesene Form von Schildkröten, erscheinen vielmehr, wenigstens in Bezug auf die Structur der Schale, gerade als eigenthümliche, neuen Wohngebieten allerdings sehr auffällig angepasste Seitenäste eines Hauptstammes, dessen beide Extreme viel eher bei den Trionychiden und den Chelyden zu suchen sind. Dogania dort, Peltocephalus hier, dürften vielleicht unter allen bekannten Schildkröten diejenigen sein, welche zum Mindesten in Rücksicht auf die Ausbildung der Schale die beiden Extreme darstellen, während Meer- und Landschildkröten bei aller Verschiedenheit in der äussern Erscheinung doch in Schale und Schädel eine ganze Menge von Analogien zeigen, welche vor zu weiter theoretischer Trennung warnen müssen. Da keine Gruppe von Schildkröten in den Sammlungen so allgemein vertreten und daher in den Hauptzügen des Skeletbaues so gut bekannt ist, wie die terrestrische, so darf ich mich damit begnügen, die Eigenthümlichkeiten derselben von diesem Gesichtspunkte aus kurz zu beurtheilen.

Rücken- und Bauchschild schreiten sehr früh zur vollständigen Verbindung der einzelnen Theile. Die Fontanellen schliessen sich somit rasch. Die Wirbelsäule büsst im Allgemeinen ihre Beweglichkeit früh ein; (eine Ausnahme bildet Kinixys). Die freien Rippen kommen nur zu sehr unvollständiger Ausbildung und atrophiren oft grösstentheils, wie auch die Hälse der Rippenplatten. Nur zur Befestigung des Beckens wird, doch meistens vorübergehend, eine ungewöhnlich grosse Zahl von Rippen verwendet, nicht nur die zwei sacralen und die lumbale, sondern auch die letzte oder gar die vorletzte Plattentragende, ja sogar Schwanzrippen, so dass 4—6 Rippenpaare sacrale Functionen übernehmen können. Im erwachsenen Zustand pflegt dagegen das Becken getragen zu werden durch die unter einander verwachsenen, aber von der

Wirbelsäule getrennten, nur noch mit den Rippenplatten verbundenen Rippenhälse, sowie durch Bandmasse, die von einer seichten Grube der letzten Rippenplatte ausgeht. Die Sternalbrücke ist ungewöhnlich lang und erstreckt sich über 5—7 Randplatten. Dennoch kommt es kaum zur Abgränzung einer Sternalkammer, indem die Sternalflügel auf embryonaler Stufe zurückbleiben, und gerade kümmerlich den Rand des Discus erreichen. Sie ragen dabei kaum in den Hohlraum der Schale vor, greifen aber nach vorne und hinten weiter aus, als bei irgend welchen Süsswasserschildkröten, indem sie sich an den Vorderrand der ersten und an den Hinterrand der fünften oder gar der sechsten Rippenplatte anlegen. An alten Schalen haben sie sich dann davon wieder zurückgezogen, so dass schliesslich nur noch die Randstücke 2 und 3, sowie 7 und 8 Spuren der Anlagerung von Sternalflügeln tragen.

In diesen Beziehungen bleibt also die Verknöcherung der Schale von Landschildkröten nicht nur hinter Chelyden, sondern sogar hinter Emyden zurück und steht von derjenigen erwachsener Meerschildkröten nicht so weit ab. Nur die Hautknochen des Schalenrandes gehen sehr früh um ein Beträchtliches weiter, aber ohne je zu den vielfachen Functionen und der Individualisirung einzelner Platten zu gelangen, wie bei Emyden, geschweige denn bei Chelyden. Die möglichste Ausweitung des Schalenraumes, die fast bis zur Kugelform gehen kann, scheint das einzige Ziel des weiteren Wachsthums zu sein, also nur Vergrösserung wie bei Meerschildkröten, nicht Vervollständigung und Vervielfältigung der Leistung. Auch die Zahl der Bausteine ist dieselbe wie bei Meerschildkröten, so sehr, dass z. B. gerade die Supracaudalplatten, für welche man am wenigsten bestimmte Zahlen erwarten sollte, nur bei diesen beiden Gruppen auf drei steigt. Doch verwachsen sie im spätern Alter oft zu einer einzigen.

Dies Ziel, möglichste Ausdehnung des Schalenraumes, scheint auch die eigenthümliche Gestalt der Schalenstücke von Landschildkröten zu erklären. Entgegen den Meerschildkröten, wo die Form der Schale im Ganzen wie im Einzelnen auf rasche Ausbildung im vordern Theile, auf sehr allmäliches Auswachsen im hintern Theile hinweist, also in hohem Grade prosthenisch erscheint, dürfte man das Schalenwachsthum bei Landschilkröten peristhenisch nennen. Es schreitet am raschesten fort in der Mitte des Körpers. Dies zeigt sich besonders in der Gestalt der Neuralplatten, welche nicht nur unter sich an Grösse abwechseln, sondern im Allgemeinen nach vorn und hinten an Grösse abnehmen. Auf das gleiche Ziel wird wohl auch die eigenthümliche Abwechslung in der Ausdehnung der Rippenplatten gerichtet sein; selbst an den Randplatten verräth sich, obwohl nur noch schwach, diese in der Schalenmitte bis zur regelmässigen Quincunxstellung ausgebildete Anlage aus plannässig vertheilten kleinen und grossen Bausteinen.

Ueber Wachsthumsstadien von Landschildkröten stehen mir leider nicht so ausgedehnte Beobachtungsreihen zu Gebot wie für Süsswasserschildkröten. Die jüngsten Schalen, die mir vorliegen, sind solche von Testudo graeca, die schon 60 Mm. Länge besitzen. Die Fontanellen des Bauchschildes sind hier schon geschlossen, die des Rückenschildes nur noch sehr klein. Abbildungen aus früheren Stadien des Bauchschildes geben indess Rathke und Gray an den angeführten Orten. Hiebei hat schon Rathke (p. 124) darauf hingewiesen, dass Anlage und Entwicklung des Bauchschildes von Landschildkröten die nächsten Parallelen nicht bei Emyden, sondern bei Meerschildkröten findet. Sind doch Stadien da (Rathke Taf. III. Fig. 14 und IV. Fig. 2), wo selbst die Form der einzelnen Knochenstücke bei Testudo und Chelone eine ähnliche ist. Der Haupt-

unterschied zwischen beiden besteht nur darin, dass von Anfang an bei Landschildkröten Hyo- und Hyposternum weiter auseinander liegen, also das Bauchschild auf einen grössern Betrag an Körperlänge berechnet ist. Aber auch im ganzen Verlauf des Wachsthums eilen diese Knochen den übrigen Theilen des Bauchschildes weit voraus und nehmen jeweilen an demselben den grössten Antheil. Die von Gray mitgetheilten Figuren von vier Species (Pl. IV. Fig. 1—4) stellen dies sehr gut dar. Eigenthümlich für Landschildkröten ist auch das compacte Fortschreiten der Ossification, indem die Knochenkerne nicht erst wie bei Meerschildkröten und Emyden lange Strahlen aussenden, die erst nachträglich zu Knochenplatten sich verbinden, sondern bald ganzrandig fortschreiten. Bei Chelyden findet sich zwar dieses ganzrandige Anwachsen mancher Knochenstücke ebenfalls, aber die relative Ausdehnung der einzelnen Schalentheile ist eine andere. Hyo- und Hyposternum sind von Anfang an einander sehr genähert und Epi- und Entosternum nehmen an der Bildung des Bauchschildes einen viel grössern Antheil als bei Landschildkröten.

Man kann also nicht übersehen, dass bei aller Verschiedenheit in der gesammten Erscheinung gerade die Landschildkröten dadurch bezeichnet sind, dass eine Anzahl von jugendlichen Merkmalen bei ihnen stehen bleibt, so gut wie bei Meerschildkröten. Dahin gehört die geringe Ausbildung der Wirbelsäule und der Rippenkörper, die lockere Verbindung des Beckens; in noch höherm Masse die geringe Entwicklung der Sternalflügel und das dadurch bedingte Fehlen einer besondern Sternalkammer. Ebenso der Umstand, dass die Grenze der Hautschuppen und der Knochenplatten des Randes zeitlebens zusammenfallen, wie auf früher Jugendstufe der übrigen Schildkröten. Nicht minder bedeutsam ist das Gelenkigbleiben mancher Knochennähte. Wird dies auch an getrockneten Schalen

selten mehr beachtet, so verharren doch Charnièren des Bauchschildes nicht etwa nur bei Pyxis und Kinixys lange oder gar zeitlebens, sondern die Naht zwischen Hypo- und Xiphisternum bleibt bei Landschildkröten überhaupt sehr häufig gelenkig. Bei Aufweichung von Schalen verschiedener Species von Testudo ist mir noch kein Fall begegnet, wo diese Verbindung sich wirklich durch Knochennaht erstarrt gefunden hätte. Endlich darf man nicht vergessen, dass ja einzig unter Landschildkröten bei dem merkwürdigen Genus Kinixys sogar gewisse Nähte des Rückenschildes zeitlebens gelenkig bleiben. Um unter andern Schildkröten hiezu Analogien zu finden, müsste man nicht etwa zu den Meerschildkröten, sondern zu der noch primitiveren Gruppe der Trionychiden zurückgehen, wo mindestens der erste Rückenwirbel sammt Nackenplatte lange Zeit gelenkig bleibt und die Fontanellen hinter letzterer erst sehr spät zum Schluss kommen. Leider konnte ich Kinixys nicht an frischen Thieren untersuchen. An einem sehr jungen Exemplar von Kinixys erosa, das mir vorliegt, einem Thierchen von nur 50 Mm. Schalenlänge, sind noch gar keine Hautverknöcherungen da. Das Hautskelet würde hiernach, wenn man von Körpergrösse auf Alter schliessen dürfte, bei dieser Landschildkröte erst später auftreten, als etwa bei Chelyden! Doch ist eine Art Charnière im Rückenschild schon bemerkbar und es scheint, dass sie im erwachsenen Alter zwischen dem fünften und sechsten Paare der Rippenplatten liegen werde. In diesem Fall wäre es nicht ohne Bedeutung, dass gerade an dieser Stelle bei Cistudo und andern Schildkröten Zerfall der normalen Neuralplatten besonders häufig vorkommt. Nach dem mir vorliegenden jungen Thiere sollte ich schliessen, dass eine ähnliche Charnière auch in der Xiphisternalnaht des Bauchschildes besteht.

An erwachsenen Schalen von Kinixys Homeana sieht man, dass die Charnière des Rückenschildes eigentlich nur den, freilich wie bei allen Landschildkröten sehr breiten Rand betrifft. Sie wird hergestellt durch Bandmasse, welche zwischen die Randknochen 6 und 7 eingeschoben ist, so dass es hier nicht zur Nahtverbindung kömmt, es sei denn vielleicht in sehr hohem Alter. Doch ist bei Aufweichen selbst erwachsener Schalen ersichtlich, dass sich eine schwache Beweglichkeit selbst auf die Nähte zwischen den vierten und fünften Rippenplatten erstreckt, ja vielleicht selbst auf die Nath zwischen Neuralplatte 5 und 6, wie denn auch an diesen Stellen des Rückenschildes die Knochenschale nur geringe Dicke erreicht.

Wie schon bemerkt, ist dieses Verharren von Gelenkbildung im Rückenschild um so unerwarteter, als Kinixys keinerlei Annäherung etwa an Emyden zeigt, sondern sich in allen Theilen als ächte Landschildkröte bewährt. Dafür bürgt namentlich das Zusammenfallen der Grenze zwischen Randplatten und Discus mit derjenigen zwischen Hornschuppen von Rand und Discus; ferner die geringe Ausbildung der Hyo- und Hyposternalflügel, welche kaum den Discus zu erreichen vermögen, die überaus schwache Entwicklung und frühe Atrophie der Rippenhälse u. s. f. Am Bauchschild erwachsener Thiere ist von Charnière nichts mehr bemerklich.

Die so überaus auffälligen Unterschiede in Bau und Form der Schale von Land- und Meerschildkröten beziehen sich somit bei näherer Prüfung weit mehr auf das Mass und den Erfolg secundärer Verknöcherung als etwa auf die Art der ganzen Skelet-Anlage und namentlich darauf, dass die letztere bei Landschildkröten ungewöhnlich rasch überholt wird durch die dermalen Ossificationen, welche sich bei Meerschildkröten erst sehr spät einstellen. Gerade hierdurch wird dann das knorplig angelegte Skelet auf Stadien zurückgehalten, die sich von

dem bei Meerschildkröten bleibenden wenig unterscheiden. Der Anlage nach stehen sich aber diese beiden äusserlich so extrem entfernten Gruppen weit näher, als etwa Trionychiden und Chelyden.

Geschlechtsunterschiede.

Für den Paläontologen ist die Frage wichtig, ob an dem Bau oder der Form der Schale von Schildkröten sexuelle Unterschiede sich betheiligen können. Leider gibt hierüber die bisherige Litteratur, so viel ich zu sehen vermag, höchst dürftige Auskunft. Alles was ich in den grossen Detailwerken von Duméril und Bibron, von Strauch u. s. f. finden kann, die doch mit bewundernswerther Ausdauer die Gestalt von je etwa 50 Hautschuppen mit der grössten Genauigkeit von Species zu Species zu beschreiben pflegen, bezieht sich darauf, dass da oder dort die männlichen Thiere kleiner seien, dass sie längere Schwänze trügen, dass ihr Bauchschild mehr oder weniger concav, statt wie bei weiblichen convex sei etc. Aber selbst bei Beobachtern lebender Thiere wie Agassiz, Darwin, Prinz zu Neuwied ist über diesen Punkt sehr wenig mitgetheilt, und die sehr einlässlichen Angaben von Bates, der so vieles Interessante über Lebensweise und Sitten der Schildkröten des Amazonenstromes mittheilt, dass bei den Aijussa's (Podocnemis expansa) und Tracaja's (Peltocephalus Tracaxa) sehr erhebliche Unterschiede in der Gestalt von Männchen und Weibchen bestänđen, scheint auf unverbürgten Aussagen der Eingeborenen zu beruhen. Viel mehr Beachtung verdient seine eigene Bemerkung, dass bei ausgewachsenen Mutterschildkröten die Haut am Brustschild durch Kriechen auf dem Sande abgerieben sei.

Zu diesen spärlichen Angaben kann ich leider aus

eigener Erfahrung desshalb nicht gerade viel Neues fügen, weil man ja in den Sammlungen mancher Museen nichts entbehrlicher zu halten pflegt, als etwa zu einem Balg das Geschlecht des Thieres, von dem es stammte, anzumerken. Sammlungen zu solchem Zweck muss man neu anlegen, was nicht in Jedermanns Bereich liegt. Das Beste, woran ich mich halten kann, ist ein kleiner Vorrath von Exemplaren von Cinosternon, der mir durch den unermüdlichen Gönner unserer Sammlung, Herrn Dr. G. Bernoulli in Guatemala zugekommen ist. Es sind neun Stücke; alle von wenig verschiedener Grösse (Gerade Länge der Schale 100—132 Mm.); sie stammen von Ocos an der pacifischen Küste von Guatemala und scheinen mir zu Cinosternon mexicanum LeConte zu gehören.

Nicht zwei derselben sind einander in allen Theilen gleich; vorerst wechselt die Form der Hautschilder, also gerade das, worauf die Systematik fast einzig Gewicht legt, von Individuum zu Individuum merklich. Besonders die zwei hintersten Vertebralscuta und die hintersten Randschilder verhalten sich in Form und Grösse von einem zum andern Stücke anders. Noch auffälliger ist die Verschiedenheit der Skulptur dieser Hautschuppen. Bei einzelnen Thieren sind dieselben durchaus glatt, bei andern laufen starke concentrische Streifen und Furchen um die Areola jeder Schuppe. Mit der Geschlechtsverschiedenheit steht dies in keinerlei Beziehung; dagegen scheinen die glatten Formen älteren Thieren anzugehören als die mit Hautskulptur versehenen, wenn auch die Abweichungen in der Grösse nur gering sind. Noch wechselnder ist von Thier zu Thier die Färbung der Haut an Hals, Kopf und Extremitäten. An dem einen Thier sind die hellen und dunklen Farben gleichmässig durcheinander gesprenkelt, an dem andern in bestimmte Linien und Streifen ge-

sammelt*). Endlich wechselt auch von Thier zu Thier und zwar nicht nur nach Geschlecht und Alter, die zwar von Einfluss sind, sondern überdies von Individuum zu Individuum die Art der Schalenwölbung, also der angeblich von der Species blindlings befolgte und mit angeblich starrem Material durchgeführte Bauplan. Doch wäre es wohl sehr schwer, die Resultate, welche die Laune des Individuums so zu Stande bringt, sei es mit Zeichnungen oder gar mit Worten zu deutlichem Ausdruck zu bringen. Die daran betheiligten Factoren scheinen eben so zahlreich zu sein, dass weder irgend ein griechisches oder lateinisches Adjectiv, noch eine weitläuftige Beschreibung zu diesem Zwecke ausreichen würde.

Was nun die primären Geschlechtsmerkmale anbelangt, so erwiesen sich von den neun Individuen fünf als weiblich, vier als männlich. In der Grösse sind beide Gruppen nicht verschieden. Dagegen sind die männlichen Thiere äusserlich leicht an dem langen Schwanz erkennbar; derselbe beträgt $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Körperlänge und ragt also weit aus der Schale vor, wird aber leicht durch Seitwärtsbiegung in die Schalenöffnung aufgenommen. Er enthält 18 Wirbel, ist sehr muskulös, und mit einer starken Hornspitze bewaffnet. Bei den weiblichen Thieren ist er sehr kurz, obschon die Wirbelzahl dieselbe ist,

*) An einer Anzahl von Exemplaren sehr verschiedenen Alters von Ptychemys concinna Ag. von 40 bis zu 350 Mm. Schalenlänge, die ich demselben umsichtigen Sammler verdanke, ist diese Verschiedenheit der Färbung von Thier zu Thier, und wahrscheinlich also auch von Alters- zu Altersstufe desselben Individuums noch viel ausserordentlicher und bleibt nicht hinter den extremsten Graden von Alterswechsel der Federfärbung bei Vögeln zurück, obschon sie in der Art der Pinselführung vielmehr an die der Phantasie bekanntlich auch nicht ermangelnde Malerei bei Batrachiern oder gar bei Schmetterlingen erinnert.

schwach bewaffnet und ragt selbst in gestrecktem Zustand kaum über den Schalenrand hinaus. An den übrigen freien Theilen des Körpers, Kopf, Hals, Extremitäten, vermochte ich zwischen männlichen und weiblichen Thieren keinen Unterschied wahrzunehmen. In Bezug auf die Form der Schale machen sich hingegen folgende Unterschiede bemerkbar. Bei den männlichen Thieren ist die Schale symmetrischer gebildet, ihr Umriss ist regelmässig eiförmig, vorn und hinten gleich breit. Auch die Art der Wölbung ist symmetrisch, das Rückenschild ist etwas compress. Unter gleich langen Schalen sind die männlichen immer schmaler. Dies verräth sich sogar in der Form der Vertebralscuta, die bei den Männchen gestreckter und deutlicher gekielt sind, als bei den Weibchen. Die Höhe der Wölbung fällt so ziemlich auf die Körpermitte; nach vorn und hinten ist der Abfall der Wölbung gleichmässig.

Weibliche Schalen sind nach vorn hin etwas breiter, als nach hinten. Das Rückenschild ist in longitudinaler Richtung unsymmetrisch gewölbt. Ein Rückenkiel ist kaum angedeutet, in einzelnen Fällen ist die Mittellinie des Rückenschildes sogar leicht concav. Der Gipfel der Wölbung fällt auf die Körpermitte, und von hier senkt sich die Profillinie langsamer nach vorne, rascher nach hinten. Der Schalenrand ist bei weiblichen Thieren vertical, bei männlichen etwas nach aussen gewendet.

Das Bauchschild ist bei Männchen flach oder eher etwas concav, bei Weibchen eher convex. Bei ersteren ist es überdies schmaler und erscheint namentlich im mittleren Theil etwas eingeschnürt und gegen das Rückenschild scharfkantiger abgesetzt. Der vordere, noch mehr der hintere Lappen des Bauchschildes ist um weniges kürzer, die Schalenöffnung daher ergiebiger, als beim Weibchen. Sogar der mittlere und fixe Theil des Bauch-

schildes ist etwas kürzer. An gleich grossen Thieren liegt also bei dem Männchen die hintere Charnière um weniges weiter nach vorne, wodurch wieder die hintere Schalenöffnung an Ausdehnung gewinnt.

Die folgenden Messungen (vide pag. 45), in Prozenten der geraden Schalenlänge ausgedrückt, geben hierüber noch genaueren Aufschluss, aber zeigen gleichzeitig, dass die Unterschiede nicht erheblich sind. Immerhin wird sie ein einigermassen geübtes Auge auch ohne Messung sicher empfinden.

Dies bestätigt mir die Wahrnehmungen, die ich schon früher in der nämlichen Absicht an einer ziemlich grossen Anzahl von leeren Schalen von Emys picta gemacht hatte, obschon mir dann dafür der bestimmte Beleg, der Nachweis des Geschlechtes, fehlte. Es waren zwei Rubriken derselben zu erkennen: erstlich schmale mit deutlicher Randkante im Verlauf der Sternalbrücke, und breite, bei welchen diese Kante fast verwischt ist. Bei letzteren war dann hinter der Sternalbrücke die Schale merklich erweitert, der Rand des Rückenschildes etwas nach aufwärts gebogen, so dass die Schale durch die Sternalbrücke wie eingeschnürt erschien. Ich vermuthete und zweifle nun nicht mehr, dass die gestreckten und scharfkantigen Schalen von männlichen, die breiteren und gewölbten von weiblichen Thieren herrühren.

Aehnliche Erfahrungen machte ich an einer Anzahl von Chelyden aus der Spix'schen Sammlung des Münchener Museums, die von Herrn von Siebold als Männchen oder Weibchen bezeichnet waren. Da dies gerade die Species sind, über deren Geschlechtsunterschiede Bates die erwähnten Mittheilungen gemacht hat, die dann mit meinem eigenen Ergebnisse in keiner Weise stimmen wollten, so musste ich allerdings schliessen, dass die Nachrichten von Bates von unzuverlässigen Berichten der Eingebornen her-

	Männlich				Weiblich				
	alt		jünger		alt				jünger
Schalenlänge	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Grösste Breite	67.71	65.90	67.52	69	66.66	71.65	70.85	69.44	67.21
Grösste Höhe	40.94	37.87	43.59	42	43.18	46.45	46.45	47.28	45.90
Länge des Bauchschildes . .	92.91	90.90	93.16	92	96.21	95.27	97.63	93.80	91.80
Länge von dessen fixem Theile	23.62	23.48	23.07	25	25.75	25.98	25.19	23.25	21.30
Breite des vorderen Sternallappens an der Basis	51.18	53.03	52.13	51	52.17	51.96	54.33	53.48	50. —
Breite des hintern Sternallappens	44.88	43.18	42.73	42	45.45	44.88	47.24	46.51	46.72

rührten. Die Unterschiede in der Schalenform der als männlich und weiblich bezeichneten Thiere treten in den folgenden Massangaben so deutlich hervor, als Worte es irgend ausdrücken könnten. Eine besondere Erörterung der Ergebnisse der mitgetheilten Tabelle (vide pag. 47) scheint mir daher überflüssig*).

Hiezu kommt noch Folgendes, was durch Messung nicht auszudrücken ist. Beim weiblichen Thier erscheint die hintere Schalenhälfte breiter, namentlich in Folge grösserer Ausdehnung des Randtheiles; dadurch wird die Schale nach vorne merklich schmaler, während beim Männchen der Umriss gleichmässiger oval ist. Gleichzeitig ist der Hinterrand beim Weibchen etwas nach auswärts gerichtet und steht fast horizontal ab. Beim Männchen, wo dieser Rand mehr abwärts gebogen ist, erscheint dann der Ausschnitt für die hintern Extremitäten um so auffälliger und ergiebiger.

Auch die Sternalbrücke des Weibchens ist breiter und gewölbter in Folge grösserer Ausdehnung der daran betheiligten Randknochen. Ueberdies treten innerlich die Hyo- und Hyposternalflügel mehr in den Schalenraum vor als bei gleich grossen Männchen. Die Sternalkammer ist also tiefer. Vielleicht dürften also sogar einzelne Rippenplatten wie die erste und fünfte, oder selbst einzelne Randplatten in Bezug auf das Geschlecht des Thieres einige Auskunft geben.

Das Bauchschild ist beim Weibchen flach oder convex. Die vordere Schalenöffnung ist höher und geräumiger, der vordere Rand des Plastron hebt sich an seiner Wurzel fast winklig von der Sternalbrücke ab. Der hintere Lappen ist

---

*) Verkleinerte Abbildungen der zwei grössten Schalen von Podocnemis habe ich in Tafel XVI. der „fossilen Schildkröten von Solothurn“ mitgetheilt.

	Peltocephalus Tracaxa			Podocnemis expansa.			
				jung		alt	
	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♀
Schalenlänge	100	100	100	100	100	100	100
(Absolute Länge)	(440)	(480)	(413)	(315)	(375)	(760)	(800)
Grösste Breite	71.13	74.58	75.06	81. 90	83. 70	72. 43	76. 25
Grösste Höhe . . . :	40	37.50	40.43	34. 92	36. 36	85. 81	35. —
Länge des Bauchschilds	75	76.66	77.48	77. 14	83. 63	35. 13	83. 12
Länge der Sternalbrücke . . .	27.50	27.08	27.36	29. 20	34. 54	34. 05	34. 25
Breite des vorderen Sternallappens an seiner Basis	38.86	44.37	40.67	38. 09	39. 27	38. 92	37. 62
Breite des hintern Sternallappens	31.13	36.05	33.89	39. 68	39. 27	36. 48	39. 72

nicht nur breiter, sondern auch hinten seichter ausgeschnitten, während er beim Männchen in fast geradlinig zugeschnittenen Stufen sich verjüngt. Sehr bezeichnend ist endlich, dass bei gleicher Grösse an weiblichen Thieren die Vertebralscuta breiter und seitlich in stärkere Spitzen ausgezogen sind, als bei männlichen. Sie bleiben also der Jugendform treuer als bei männlichen Thieren.

Bei der Seltenheit derartiger Beobachtungen an anatomisch controllirtem Material dürfte es nicht überflüssig sein, hier noch folgende Bemerkung einzuschalten, zu welcher eine mir kürzlich aus Japan zugekommene Sendung von Schildkröten Anlass gab. Es befanden sich darunter zwei Thiere, die ich mit Emys (Geoclemmys Gray) Reevesii, Gray Catal. of Shield Reptiles, p. 18, Tab. V glaube vereinigen zu dürfen. Es ist dies die Schildkröte, die nicht nur in chinesischen, sondern wie ich sehe auch in japanesischen Malereien häufig mit einem merkwürdigen Schweif grünlicher Haare abgebildet ist, welche wie ein Mantel von dem hintern Schalenrand herabhängen. Nach einer neuesten Mittheilung Gray's, in welcher das Thier den neuen Genusnamen Damonia erhält (Ann. and Magaz. of Natural History Febr. 1873, page 148), soll das naturgetreu sein und einen Anhang von Conferven darstellen. Obschon dies Thier bisher nur aus China nach Europa gekommen, und meinen Exemplaren die hellen Streifen am Kopf fehlen, so kann ich doch nicht zweifeln, dass es sich um dieselbe Species handelt.

Beide Exemplare sind am ganzen Körper rein schwarz; nur auf dem grössern beginnen blasse gelbe Flecken am Bauchschild aufzutreten. Obschon beide nahezu gleich gross sind, so zeigen sie doch eine Anzahl von Verschiedenheiten, die ich geneigt war, als Geschlechtsverschiedenheiten zu betrachten.

Dahin zählte ich nicht die Unterschiede in der Form

der einzelnen Scuta der Schale, obschon sie nicht unerheblich sind; auch nicht diejenigen in der Sculptur, welche darin bestehen, dass an dem kleineren Thiere die Schuppen vollkommen glatt sind, während sie an dem grösseren zwischen Areola und Rand mit gut ausgeprägten concentrischen Linien (Auflagerungsrändern) und mit radiaeren Streifen besetzt sind. Wichtiger erscheinen mir aber folgende Unterschiede: die Schale ist an dem einen, etwas kleineren Thiere durchweg schmaler, gestreckter und dabei etwas höher, als an dem andern. Das Rückenschild bildet ein regelmässiges Oval, wobei die drei vorspringenden Kanten, die dem Genus zukommen, nur schwach ausgeprägt sind. Die Sternalbrücke ist steil und mithin hoch, die ebene Fläche des Bauchschildes schmal, hinten mit tiefem Ausschnitt. Gleichzeitig ist an diesem schlankeren Thiere der Kopf merklich dicker und grösser.

An dem zweiten Exemplar mit etwas kleinerem Kopf und mit Sculptur der Hautschilder ist das Rückenschild flacher und nach hinten etwas ausgebreitet. Seine drei Cristae sind scharf ausgeprägt, die Sternalbrücke ist niedriger, das Bauchschild breiter, besonders in seinem vorderen Theile, hinten seichter ausgeschnitten.

Obschon gerade an dem letztern Individuum der Schwanz etwas massiver und länger ist, so war ich doch geneigt, dasselbe für weiblich zu halten und einigermassen überrascht, beim Oeffnen der Thiere beide männlich zu finden. Der Unterschied bestand nur darin, dass bei dem kleineren Thiere die Epididymis sehr klein, bei dem grösseren um das drei- bis vierfache grösser war. Der (orangenfarbene) Testikel war bei beiden gleich gross. Ueberdiess war bei dem kleineren Thiere das Fett, das alle Lücken zwischen den Organen reichlich ausfüllte, rein schwarz, bei dem grösseren, an welchem auch das Bauchschild sich zu entfärben anfängt, vorwiegend gelb.

Mögen also auch einzelne der beobachteten Unterschiede in der Schalenform auf Rechnung verschiedenen Alters fallen, so können andere vielleicht auch individuell sein. Immerhin geht hieraus die Lehre hervor, kleine Unterschiede in der Schalenform ohne anatomische Belege nicht zu rasch auf Rechnung verschiedenen Geschlechtes zu setzen. Ueber den Betrag des Unterschiedes in den gut messbaren Dimensionen der Schale geben folgende Zahlen Auskunft, wovon sich die kleinere durchweg auf das unreifere Individuum bezieht:

Schalenlänge	103.	102	Mm.
Grösste Breite . . .	70.	65	„
Länge des Bauchschildes	88.	85	„
Grösste Breite in dessen flachem Theil . . .	43.	42	„
Länge der Sternalbrücke	34.	32	„

2. Schädel.

So erwünscht es auch nach mancher Rücksicht sein dürfte, gerade den Bau des Schildkrötenschädels in paläontologischer Rücksicht mit Einlässlichkeit zu besprechen, so kann dies gegenwärtig nicht in meiner Absicht liegen. Nicht nur würde daraus kaum ein erheblicher Gewinn für die Prüfung der fossilen Ueberreste von Solothurn hervorgehen, sondern es reichen auch einstweilen meine Hülfsmittel zu einer solchen Untersuchung noch nicht aus. So reichliches Material mir auch für gewisse Theile einer solchen Arbeit, z. B. über Altersveränderungen am Schädel einzelner Species zu Gebote steht, so könnte ich doch über den Schädelbau einiger wichtiger Genera höchstens nach den etwa davon vorhandenen Abbildungen urtheilen, und man darf sich in dieser Litteratur nur flüchtig umgesehen haben, um zu gewahren, dass gerade die neuesten osteologischen Arbeiten, welche den reichen Schätzen des

Londoner Museums gewidmet sind, nicht nur hinter den wenigen ältern Darstellungen von Cuvier,*) Wagler,**) G. H. Peters***) weit zurückstehen, sondern Demjenigen, welcher die Originalien nicht gleichzeitig zur Hand hat, überhaupt kaum Dienste leisten.†)

Die unvollständige Anschauung, die ich bis dahin von diesem ausgedehnten Gebiete gewonnen habe, lässt mich nur einige allgemeine Gesichtspunkte andeuten und namentlich solche, welche für die Paläontologie oder für die Beurtheilung von Geschichte des Schildkrötentypus von Bedeutung zu sein scheinen.

Der erste Ueberblick über die Modificationen im Schädelbau bei den verschiedenen Familien der Schildkröten deckt auf, dass hier Bildungen, die man wohl kaum anders denn als Anpassungen an gewisse Lebensverhältnisse wird betrachten können, eine grosse Rolle spielen und dass es wichtig sein wird, solche Einwirkungen wohl zu unterscheiden von Merkmalen, welche auf einer tiefern Verschiedenheit in der Organisation zu beruhen scheinen.

Trionychiden.

Unter den verschiedenen Merkmalen, welche zusammenwirken, um die so eigenthümliche Physiognomie des Trionychidenschädels zu Stande zu bringen, möchten

---

*) Ossemens fossiles V. 2. 1824. Podocnemis expansa und Chelys.

**) System der Amphibien 1830. Die vorigen Species, nebst Platemys planiceps, Hydromedusa Maximiliani, Pentonyx capensis.

***) Observationes ad Anatomiam Cheloniarum 1838. Hydromedusa Maximiliani.

†) Vergleiche bezüglich der hier in Rede stehenden Schildkrötengruppen Gray Catalogue of Shield Reptiles 1855. Ferner Proceed. Zool. Soc. of London 1864 p. 128, 1869 p. 109, 1870 p. 721, 1872 p. 505 etc.

die folgenden vielleicht im Vordergrunde stehen. Wohl das auffälligste, wenn auch kein primitives Merkmal, liegt in den gewaltigen Ansatzpunkten für die Nackenmusculatur. Es betheiligen sich daran nicht nur das Os supraoccipitale, sondern auch Mastoideum und Paroccipitale. Denkt man sich diese Musculatur schwächer, oder prüft man den Schädel auf einer Altersstufe, wo dieselbe noch nicht zur vollen Stärke gelangt ist, so nähert sich der Schädel von Trionychiden demjenigen gewöhnlicher Emyden um einen bedeutenden Schritt. Was ihn jetzt noch wesentlich davon abtrennt, ist Folgendes: erstens die ungewöhnlich lange Schnauze, welche hier eine grössere Ausdehnung erreicht, als bei irgend einer andern Schildkrötenfamilie. Die Trionychiden stehen insofern den zahntragenden Reptilien am nächsten. Die ungewöhnliche Länge der Praefrontalia, der geringe Betrag der Intermaxilla, vielleicht selbst die schlanke, gestreckte Form des Jochbeines und die geringe Ausdehnung des Squamosum mögen nur als Folgen dieser Kieferbildung zu betrachten sein.

Nicht weniger eigenthümlich ist die Gestaltung des knöchernen Gaumens der Trionychiden. Es scheint sich hierin ein tiefgreifender Factor in der Organisation der Schildkröten überhaupt zu verrathen. Wenigstens beziehen sich einige der weitgreifendsten Verschiedenheiten in ihrem Schädelbau auf diesen Punkt, sowie auf das Mass der Ausbildung der Deckknochen. Sieht man von aller physiologischen Deutung ab, die überhaupt erst möglich sein wird, wenn mehr als eine einzige Species anatomisch so bekannt sein wird, wie die europäische Süsswasserschildkröte, so besteht eine Eigenthümlichkeit der Trionychiden darin, dass das knöcherne Gaumendach ungewöhnlich breit und flach von den Choanen bis zum Hinterhaupt vorläuft und dass hier sehr geräumige Gefässöffnungen (für Carotis und wohl auch für jugulare

Venensinus) in die Schädelöffnung führen. Bemerkenswerth ist endlich für Trionychiden die geringe Grösse und die relativ sehr vollständige Umgränzung der Augenhöhlen, sowie das weite Zurückliegen der Choanen, welche mit ersteren am trockenen Schädel durch eine weite Oeffnung communiciren.

Kurze und dafür wesentlich höhere Schnauze ist dagegen ein gemeinsames und sehr auffälliges Merkmal für den Schädel aller übrigen Schildkröten. Seine Wirkungen bestehen nicht nur in der geringen Ausdehnung der dabei direct betheiligten Knochen, sondern sie verrathen sich auch in der Art der Bewaffnung der Kauflächen, die ja, mag von dem Hornschnabel selbst, oder nur von seiner Unterlage die Rede sein, bei allen Schildkröten ausser bei Trionychiden fast einen ähnlichen Luxus an besonderer Gestaltung für Genus oder selbst Species zeigen, wie das Gebiss von höheren Thieren, dem sie functionell entsprechen. Mit dieser Art Bezahnung geht indess auffallender Weise im Gegensatz zu den Trionychiden einher eine erhebliche Abschwächung des Processus angularis, meist auch des Proc. coronoidens des Unterkiefers, eine entsprechende Beschränkung der Ansatzflächen für einzelne Gruppen von Kau- und Nackenmuskeln, eine Reduction des Zungenbeins u. s. f. — alles Merkmale, die wir freilich paläontologisch erst werden voll verwerthen können, wenn wir im Stande sein werden, sie an den lebenden Thieren in richtigen gegenseitigen Connex zu bringen.

Emyden.

Sie schliessen sich den Trionychiden insofern am nächsten an, als die Eigenthümlichkeiten in ihrem Schädelbau und die hauptsächlichsten Abweichungen von demjenigen der lezteren nur in der Art der Anlage der Kopfmusculatur zu liegen scheinen. Als solche Merkmale

können aufgeführt werden: die bedeutende Ausdehnung der Paukenhöhle nach dem Os mastoideum, das wesentlich mit der Entwickelung gewisser Muskeln (Digastricus etc.) Schritt hält. Man sollte dies wenigstens daraus schliessen, dass die Ausdehnung dieser Muskelinsertion mit dem Alter wesentlich zunimmt und bei Chelydra, Cistudo, Cinosternon etc. schliesslich den Trionychiden sich annähert, während sie bei gewissen Genera und gerade bei den mit den stärksten anderweitigen Prehensionsmitteln (Zähne des Hornschnabels) versehenen, z. B. bei Dermatemys, zeitlebens auf jugendlicher Stufe stehen bleibt. Von ähnlicher Bedeutung und von nicht geringerem Einfluss auf die Schädelphysiognomie ist die Ausdehnung von Augen- und Jochbogen, welche sich hier in grosse Knochenplatten auszubreiten beginnen. Jochbein und Schläfenschuppe werden breit und hoch und stossen unter sich, sowie mit dem Postfrontale ergiebig zusammen. Dies ist der Anfang zu dem Verhalten, das dann im Excess die Meerschildkröten und gewisse Gruppen der Chelyden (Podocnemis, Peltocephalus, zum Theil auch Elseya) bezeichnet. Aber auch hier, und man darf dies nicht übersehen, nimmt die Ausdehnung dieser Knochenflächen mit dem Alter nicht nur absolut, sondern relativ zu den übrigen Knochen erheblich zu, und erreicht bei verschiedenen Genera sehr verschiedene Grade. Bei Cinosternon, Dermatemys etc. bleibt der Augenbogen schmal, während der Jochbogen breit wird. Bei Cistudo, Ptychemys etc. betrifft die Ausdehnung vorwiegend das Postfrontale und fällt also zu Gunsten des Augenbogens aus. Bei Emys im engern Sinn bleiben Joch- und Augenbogen ungefähr gleich stark. Chelydra, in der Jugend von Emys in dieser Rücksicht wenig verschieden, geht schliesslich bis nahezu an die Stufe von Meerschildkröten, indem nicht nur das Praefrontale, das von Anfang an sehr ausgedehnt ist, sondern auch die Scheitelbeine an der Ausdehnung der Muskelflächen einen gewaltigen Antheil nehmen.

Die Augenhöhlen bleiben bei Emyden durchweg erheblich grösser als bei Trionychiden. Abgesehen von den Verschiedenheiten in der Ausdehnung ihrer Gefässöffnungen und andern Communicationen ist der Antheil der benachbarten Knochen besonders charakteristisch. Dies betrifft namentlich die Stirnbeine, welche z. B. bei Chelydra und Cinosternon zeitlebens von dem Augenhöhlenrand entfernt bleiben, während sie sonst bei Emyden mehr oder weniger ergiebig bis zu demselben hinausgehen.

Die Choanen liegen bei allen Emyden wenigstens in Bezug auf die Schnauzenspitze, aber oft auch im Verhältniss zu den Augenhöhlen, aus dem schon angeführten Grunde weiter nach vorne als bei Trionychiden. Bei einzelnen Gruppen wie Dermatemys, Ptychemys, ist der Gaumen zu ihren Gunsten tief ausgehöhlt. Es scheint dies mit der Stärke des Gebisses oder der Kaufläche in Verbindung zu stehen. Je schwächer die Prehension, um so weniger scheinen die Choanen besonderen Schutzes zu bedürfen. Im Uebrigen ist der harte Gaumen bei Emyden durchweg in seiner vorderen Hälfte sehr breit, und da, wo er nicht zur Kaufläche verwendet wird, durch Foramina obturata geschwächt, hinten dagegen zu Gunsten der Kaumusculatur tief ausgeschnitten. Hier hebt dann ein ferneres bezeichnendes Verhältniss an, von dem bei Trionychiden kaum noch eine Spur zu bemerken ist, das aber bei Chelyden dann zu excessiver Ausbildung kommt. An der Stelle, wo die Gaumenfläche plötzlich eingeschnürt wird und wo sich aussen wohl der Pterygoidmuskel anheftet, bildet sich eine Rinne, welche schief in die Augenhöhle hineinführt. Ohne dass ich ihren Zweck kenne, vermuthe ich, dass sie Bluträume, wahrscheinlich venoser Art, enthalten werde, die bei Chelyden eine grosse Rolle zu spielen scheinen. Bei Trionychiden ist von dieser Rinne kaum eine Spur bemerkbar, wenn nicht etwa die

Verdickung des Gaumenrandes, und Weichtheile, vielleicht Bandmasse, sie am lebenden Thier herstellen. Bei Emyden ist sie durch eine Art Hamulus der Flügelbeine immer angedeutet, bleibt aber auf sehr geringer Stufe stehen. Dem entspricht vielleicht, dass die Oeffnung für die Carotis cerebralis am hintern Rande der Ossa pterygoidea bei Emyden meist auf einen äusserst geringen Betrag verkleinert ist.

Meer- und Landschildkröten.

Trotz der extremen Verschiedenheit in der äusseren Erscheinung des Schädels haben dennoch diese zwei Gruppen in dessen Anlage gewisse Aehnlichkeiten, welche im Anschluss an die Ergebnisse der Vergleichung der Schalen nicht gleichgültig scheinen. Nur die Vertheilung der Schutzmittel des Körpers scheint umgekehrt zu sein. Während Landschildkröten das Maximum, Meerschildkröten das Minimum von Panzerbildung am Rumpfe darbieten, gelangen an dem nicht in die Schale zurückziehbaren Kopf der letzteren gerade die Deckknochen zum Extrem der Ausdehnung, während sie bei Landschildkröten auf dem Minimum stehen bleiben. Augen- und Jochbogen bleiben daher überaus klein bei Landschildkröten, während sie sich bei Meerschildkröten noch weit mehr als bei Chelydroiden ausdehnen, hauptsächlich dadurch, dass nun auch das Scheitelbein und das Mastoideum so erhebliche Knochenplatten aussenden, dass die ganze Schläfengrube überdacht wird. Immerhin nimmt an dieser Kopfschale das Postfrontale einen geringeren Antheil als etwa bei Chelydra. Auch die Höhle des mittleren Ohrs ist bei Landschildkröten weit ausgedehnter als bei Meerschildkröten. Im Uebrigen bestehen aber manche Analogien, so in der ungewöhnlichen Grösse der Augenhöhlen und in der Art der Bildung ihrer Wandungen, in der Beschaffenheit der Gaumen-

fläche und der Choanen, in der Ausbildung der Muskelansätze und der Gefässcanäle.

Chelyden.

In der Gruppe der Chelyden schwankt die Schädelform innerhalb viel weiterer Gränzen, als bei irgend einer der bisher besprochenen Gruppen. Der Kopf von Chelys, eines der sonderbarsten Gebilde in dem Bereich von Schädelbildung, erinnert mehr an Batrachier, als etwa an andere Schildkröten und scheint sich die dem gleichen geographischen Gebiet angehörige Pipa zum besondern Vorbild genommen zu haben. Podocnemis und Peltocephalus theilen manche Züge mit Meerschildkröten, Platemyden, Chelodinen, Chelymyden zeigen wieder besondere Physiognomien. Selbst einzelne Schädelknochen, welche den bisher besprochenen Schildkrötengruppen gemeinsam zukommen oder aber fehlen, verhalten sich hier von Genus zu Genus verschieden. So ist der Jochbogen bei der Mehrzahl der Chelyden durch das Fehlen des Squamosum unterbrochen, und Podocnemis, Peltocephalus, Pentonyx besitzen dies Stück nur ausnahmsweise. Andererseits treten hier einzig, wenigstens bei Platemys, Chelodina, Elseya ächte Nasenbeine auf.

Dennoch scheinen zwei nicht unwichtige Verhältnisse hier allgemein zu sein und somit als Merkmale der ganzen Gruppe dienen zu können. Dahin gehört einmal der Abschluss der Augenhöhle von der Schläfengrube durch eine quere Knochenwand, die vom Postfrontale und Zygomaticum, theilweise auch vom Palatinum gebildet wird. Ganz schwache Spuren hievon finden sich freilich schon bei einigen Emyden wie z. B. Ptychemys, Chelydra, sogar bei Trionyx. Bei Chelyden geht dies aber viel weiter; indem sich die genannte Knochenwand wie eine Coulisse von aussen her gegen innen soweit vorschiebt, dass nur

noch eine Oeffnung, die den Namen Foramen verdient, zwischen der Orbitalwand und der Wand der Hirnhöhle zurückbleibt. Diese Oeffnung führt in die schon erwähnte tiefe Rinne, welche sich von da nach dem hintern Theile der Gaumenfläche erstreckt und in dieser Ausbildung ein nicht weniger eigenthümliches Merkmal des Chelydenschädels bildet. Wie zum besonderen Schutz dieser Rinne dehnen sich die Ossa pterygoidea gerade in ihrem hintern Theile, wo sie bei allen andern Schildkröten, ausser bei Trionychiden, tief eingeschnitten sind, in die Breite aus und sind nach unten gebogen, während sie im vordern Theile wie ein Blatt Papier nach oben gerollt sind, um den Ansatz des Muscul. pterygoideus durch eine Knochenwand von jener Rinne abzutrennen. Bei verschiedenen Chelyden ist diese sonderbare Vorrichtung mehr oder weniger ergiebig durchgeführt; aber man kann kaum übersehen, dass sie zu der Weite des Canals der Carotis cerebralis in directer Beziehung steht. Je vollständiger der Abschluss der Augenhöhle und je geräumiger diese Rinne, desto mächtiger ist der arterielle Gefässcanal. Chelys steht in dieser Beziehung auf der einen Gränze der Reihe, indem für diese Verhältnisse nicht viel mehr Aufwand verwendet ist, als etwa bei Ptychemys unter Emyden. Bei Peltocephalus und Podocnemis dagegen ist dies Alles auf das Extrem getrieben, so dass an der hintern Gränze der Pterygoidea ein weiter Knochentrichter statt eines engen Canals nach der Gehirnhöhle führt. Ich bin nicht im Stande, aus den blossen osteologischen Verhältnissen auf den Zweck dieser Einrichtung zu schliessen, die zwar schon in den von Cuvier gelieferten trefflichen Abbildungen des Podocnemisschädels dargestellt, aber in seiner Beschreibung desselben mit Stillschweigen übergangen worden ist. Doch dürfte sie sich wohl auf Blutzu- und Abfuhr vom Gehirn und Auge beziehen und der Blutbahn der Carotiden und Jugu-

laren gewidmet sein. Man darf sogar fragen, ob dies nicht des Weiteren mit der Ausbildung einer Sternalkammer der Schale in Beziehung stehen möchte, welche ja schon unter Emyden ihr Maximum vielleicht bei Ptychemys erreicht, wo auch jene Vorrichtung am Schädel besonders ausgebildet ist. Es liesse sich wenigstens denken, dass solche Thiere, und zwar also die Chelyden in erster Linie, wie sie durch die Bauart ihrer Schale zum Schwimmen besonders ausgerüstet zu sein scheinen, in Folge der eigenthümlichen Blutvertheilung im Kopf auch ausdauerndere Taucher wären, als andere Schildkröten.

Von andern Merkmalen, die den Chelyden, so viel ich sehe, gemeinsam zukommen, sind noch folgende zu nennen: die trompetenartige Ausdehnung der Paukenhöhle; diese Höhle springt seitlich weiter über den Schädel vor, als bei andern Schildkröten und gibt demselben in seinem hinteren Theile eine grosse Breite, welche selbst da in die Augen fällt, wo eine Verbindung zwischen Paukenhöhle und Kiefer durch einen Jochbogen besteht. Dabei ist die ganze Höhle stark nach vorn gebogen und erhält von dem Mastoideum nur geringe Anhängsel. Dieser Knochen ist dafür fast ganz zur Ansetzung von Musculatur und zur Anlage der Zungenbeinhörner verwendet, obschon er der Form nach mit demjenigen von Trionyx keine Aehnlichkeit hat. Nur bei Chelodina verhält er sich ziemlich ähnlich wie bei Emyden.

Der Unterkiefer ist im Vergleich zu andern Schildkröten schwach, bei Chelys sogar auf einen dünnen Knochenbogen reducirt und entbehrt kräftiger Angriffspunkte für Muskeln. Dem entsprechend ist er auch dem Schädel in ungewöhnlicher Weise angenähert, so dass letzterer keinen besonderen Träger des Gelenkkopfs liefert, sondern nur eine Knorpelfläche an der Paukenhöhle diesen Dienst besorgt. In Folge hievon sind auch die Kauflächen des

Oberkiefers schwach und die Choanen liegen weit nach vorn.

Da mein Material an Chelyden-Schädeln aus schon genannten Gründen noch lückenhafter geblieben ist, als für die übrigen Schildkröten, so kann ich diesen allgemeinen Gesichtspunkten nur Weniges über specielle Formen anschliessen, um so mehr, da gerade das, was mir vorliegt, grösstentheils durch die wenigen brauchbaren Arbeiten auf diesem Gebiete, von Cuvier, Wagler, F. H. Peters beschrieben ist.

Höchst lehrreich ist die mannigfaltige Art, wie sich bei Chelyden die Deckknochen des Kopfes verhalten. Bei Platemyden, wozu man im Allgemeinen trotz seiner bizarren Schädel-Physiognomie das Genus Chelys rechnen muss, und bei Hydromedusa reichen sich an der hinteren Schädelgränze Scheitelbein und Mastoideum in weitem Bogen die Hand; als ganz schmale Knochenschleife bei Platemys, etwas breiter und dem ganzen übrigen Schädelbau analog abgeplattet bei Chelys. Von einem Schläfendach wie bei Emyden ist daher kaum die Rede. Das Squamosum, das sonst diese Schläfenbrücke gutentheils bilden hilft, kann dies hier nicht thun, weil es fehlt. Das Jochbein ist zu der Bildung jener Augenhöhlenwand verwendet, von der oben die Rede war, aber auch das Postfrontale bleibt hier bei seinem Dienst als Augenbogen stehen. Nur bei Chelys beginnt dann das Postfrontale sich über die Schläfengrube hin auszudehnen.

Podocnemis und Peltocephalus zeichnen sich umgekehrt aus durch ein ungewöhnlich ausgedehntes Schläfendach und verhalten sich hierin wie Meerschildkröten. Wie bei diesen wölbt sich eine Knochenbrücke über die ganze Schläfe, aber sie ist wesentlich anders zusammengesetzt. Nur die Scheitelbeine betheiligen sich daran bei beiden Gruppen in nahezu gleichem Grade. Ausserdem ist aber

bei den genannten Chelyden das Squamosum der grösste Deckknochen und, sehr verschieden von Meerschildkröten, schiebt er sich über die ganze Paukenhöhle hin, so dass das Mastoideum auf dem geringen Betrag wie bei der Platemyden-Gruppe zurückbleibt, während es bei Meerschildkröten einen grossen Theil des Schläfendachs bildet. Das Postfrontale, der grösste unter den Deckknochen bei Chelone und noch mehr bei Chelydra, bleibt bei Peltocephalus und Podocnemis klein. Bei letzterem Genus ist es sogar sehr klein, und kaum grösser ist hier das Jochbein, das sich dagegen bei Peltocephalus so gewaltig ausdehnt, dass das Squamosum aus der Berührung mit dem Gelenkkopf des Unterkiefers verdrängt wird.

Wiederum einem neuen Bauplan folgt das Schläfendach bei Chelymys (Elseya) und bei Platemys planiceps. Jochbein und Postfrontale bleiben hier klein und dafür übernimmt nun das Parietale fast die ganze Aufgabe für sich; es dehnt sich so aus, dass Postfrontale und Mastoideum, welche sonst, und zwar bei Chelone weitläuftig, bei Chelydra etwas weniger ergiebig, aber auch noch bei einigen gewöhnlichen Emyden zusammenstossen, weit bei Seite geschoben werden, und nunmehr den äussern Rand der Schädelfläche bilden. Nur das Mastoideum schickt ihm dann, wie bei Meerschildkröten, eine Knochenplatte entgegen. Bei dem Genus Chelodina endlich fehlt ein Schläfendach des Gänzlichen und bei Pentonyx ist es auf einen etwas breiten Augenbogen beschränkt.

Unter Chelyden allein sind somit fast alle Möglichkeiten verwirklicht, wie ein Schläfendach zu Stande kommen kann. Dies wird uns warnen müssen, in einem solchen Gebilde, möge es auf die Schädelphysiognomie noch so erheblich einwirken, ein zu wesentliches Structurmerkmal zu sehen. Die oben ausgesprochene Ansicht, dass Meer- und Landschildkröten im Bau des Schädels viel

weniger von einander verschieden wären, als die oberflächliche Anschauung es erscheinen lässt, erhält hierdurch eine wesentliche Stütze.

Eine letzte Bemerkung möge noch einen Punkt berühren, der noch mehr Aufmerksamkeit verdienen dürfte, als etwa die besondere Form oder Grösse dieses oder jenes Knochens.

Als eine Eigenthümlichkeit des Schildkrötenschädels wird bekanntlich aufgeführt, dass die Ossa praefrontalia hier neben ihrer besonderen Rolle auch die der Nasenbeine übernehmen, indem diese fehlen. Nirgends tritt dies mehr an den Tag, als bei Trionychiden, wo allerdings zu dem Theil der Praefrontalia, welcher der wesentlichen Function dieser Knochen treu bleibt, eine vordere Augenhöhlenwand mit Durchpass für die Riechnerven zu bilden, noch ein sehr beträchtlicher Theil hinzukommt, der durchaus die Rolle von Nasenbeinen spielt. Um so auffälliger muss es erscheinen, dass bei mindestens zwei australischen Chelyden-Genera, Chelodina und Chelymys nicht einmal die Praefrontalia, sondern sogar die Frontalia das Dach der Nasenhöhle bilden. Dennoch fehlen Praefrontalia hier keineswegs, und treten gerade hier fast einzig unter Schildkröten ächte Nasenbeine auf. Aber beide sind durch die bis zur äussern Nasenöffnung verlängerten Stirnbeine bei Seite geschoben. Die Praefrontalia treten nur auf einer sehr kleinen Strecke, in der Mitte der Augenhöhle, auf die Schädeloberfläche, und vor ihnen liegen bei Chelodina zwei längliche Nasalia auch nur als ein selbstständiger Seitenrand der Frontalia. Bei Elseya vermögen sie gerade in der Mitte der äussern Nasenöffnung sich von beiden Seiten her zu berühren.

Ausser diesen zwei Fällen scheinen Nasenbeine unter Schildkröten nur bei dem Genus Platemys vorzukommen. Bei Platemys raniceps sind sie schon von F. H. Peters,

a. a. O. abgebildet worden. Sie bilden hier den vordersten Theil des Nasendachs. Die Praefrontalia sind klein und zur Seite gedrängt, aber merkwürdigerweise ohne oder nur in sehr spärlicher Berührung mit den Nasenbeinen, weil sich hier die Oberkiefer mit langen Zipfeln zwischen diese beiden Knochen hinaufschieben. Dies wird wohl auch das Verhalten bei Hydromedusa Maximiliani sein, deren Schädel ich nur aus der Abbildung bei Wagler kenne. Abgesehen von einem Schläfenbogen, den sie besitzt, stimmt diese Species im Schädelbau mit Chelodina in auffallendem Masse überein. Doch ist die Schnauze anders gebildet; nach der Zeichnung von Wagler würden Nasenbeine fehlen; es frägt sich indess, ob nicht der Zeichner die Naht übersehen hat. In diesem Fall würden sich die Verhältnisse wie bei Platemys raniceps gestalten. Bei Platemys planiceps ist das Verhältniss normaler, insofern als Nasenbeine und Praefrontalia breit aneinander stossen, wenn auch die Frontalia sich keilförmig zwischen letztere vordrängen.

Altersunterschiede und Wachsthumsverhältnisse am Schädel.

Da die Veränderungen des Schädels in Folge des Wachsthums für den Paläontologen nicht minder wichtig sind, als diejenigen der Schale, so wird es am Platze sein, hier auch ihrer soweit zu gedenken, als es die Hülfsmittel, die mir darüber zu Gebote stehen, erlauben, um so mehr, als diese Verhältnisse in Folge der schwierigen Beschaffung von Untersuchungsmaterial noch kaum je einer Prüfung unterstellt worden sind. Beschränken sich auch die mir vorliegenden Hülfsmittel nur auf wenige Species, so lassen sie doch für diese an Vollständigkeit wenig zu wünschen übrig. Es sind dies Schädelreihen

für Chelone Midas und Caouanna mit Schädellängen von 20 bis 170 Mm., für Chelydra serpentina von 11 bis 115 Mm. Länge; für Emys picta von 11 bis 35 Mm.; für Cistudo carolina von 15 bis 60 Mm.; für Podocnemis expansa von 18 bis 160 Mm.*)

Man darf sich nicht verwundern, wenn aus der Vergleichung verschiedener Altersstadien des Schildkrötenschädels vor Allem die Lehre hervorgeht, dass die besondere Physiognomie dieses oder jenes Genus um so mehr schwindet oder wenigstens schwieriger zu erkennen ist, als jüngere Stadien derselben aufgesucht werden. Dies ist ja das Ergebniss, welches uns auf allen Gebieten derartiger Untersuchung entgegentritt, wenn es auch wohl vielfach zu rasch in einem theoretischen Sinne gedeutet worden ist. Gewissenhafte Prüfung lehrt bald, dass ein guter Theil der angeblichen Indifferenz jugendlicher Form an der Schwäche zunächst unseres Auges, aber auch unseres weitern Erkenntnissvermögens haftet, kleinere Gegenstände mit derselben Schärfe zu beurtheilen, wie grosse. Auch tritt, so leicht es sein mag, allgemeine Merkmale jugendlicher Physiognomie zu erkennen, dieselbe nicht etwa überall gleich scharf auf oder ist von gleich langer Dauer. Auch auf dem hier in Rede stehenden Gebiete erweisen sich gewisse Gruppen in dieser Beziehung als sehr stabile, andere

*) Eine kleine Auswahl von jugendlichen Schädeln einiger Species, freilich gerade nur ausreichend, um auf die reiche Ernte hinzudeuten, welche diese Untersuchung verspricht, ist in Taf. XVII der hier angezeigten Schrift abgebildet worden. Zur Versinnlichung der Altersmetamorphose reichen sie indess durchaus nicht hin und ich bin einstweilen auch nicht im Stande, genügende bildliche Darstellungen derselben zu geben. Es wären dazu ausserordentlich treue Bilder der kleinen Objecte in stark vergrössertem Massstabe nöthig, eine Aufgabe, welcher auch der geübteste Zeichner kaum gewachsen wäre. Eine passende Methode für solche Darstellung wird erst noch zu suchen sein.

als sehr metabolische. Unter den mir vorliegenden Altersreihen von Schildkrötenschädeln wird z. B. bei Chelone an der Physiognomie des Jugendalters im Verlauf des Lebens ausserordentlich wenig geändert. Etwas grösser, doch immerhin noch nicht erheblich, sind die Veränderungen bei Emys und Cistudo. Sie beziehen sich vor Allem auf die stärkere Ausbildung von Angriffspunkten für Muskulatur und zwar in erster Linie für Nacken- und Kaumuskulatur. Weit grösser ist schon die Metamorphose bei Podocnemis, wo namentlich das ausgedehnte Schläfendach, sehr verschieden von Chelone, erst Erwerb des Alters ist. Ausserordentlich sind dann die Alters-Veränderungen bei Chelydra. Niemand würde an Schädelchen von 10—15 Mm. Länge dieses Genus erkennen können, wenn ihm die Uebergangsstufen zu der Form, mit welcher das individuelle Leben abschliesst, fehlten. Auf der durch obiges Mass bezeichneten Altersstufe sind sie von Emys picta kaum zu unterscheiden, während die Schädel erwachsener Thiere nichts Gemeinsames mehr zu haben scheinen. Doch treten die Genus-Merkmale in einer gewissen Epoche rasch auf. Schädelchen von 25 Mm. Länge, die also kaum mehr als $^1/_5$ der vollen Grösse erreicht haben, tragen den Stempel der Gattung schon deutlich zur Schau, wenn sie auch im Detail von der erwachsenen Form noch merklich abweichen.

Ausser der Unterscheidung von stabilen und metabolischen Gestalten ergibt sich hieraus noch ein Mehreres. Es liegt nahe anzunehmen, und an einzelnen Belegen dafür fehlt es nicht, dass im Allgemeinen Species, die es zeitlebens nie zu einer erheblichen Körpergrösse bringen, eben auch in Bezug auf Form auf jugendlicher Stufe bleiben möchten. Dies scheint denn auch z. B. für die kleinbleibende und wenig metabolische Emys picta zuzutreffen und eine richtige Deutung zu sein. Aber es trifft nicht zu für Chelone, welche

trotz ungeheuren Grössenwachsthums doch in Bezug auf Form überaus stabil bleibt. In diesem Lichte erscheint auch Podocnemis trotz allerlei Veränderungen im Schädelbau als eine Form, die trotz langen Wachsthums wenigen Wechseln ausgesetzt ist, oder wenigstens die definitive Form rasch erreicht, während Chelydra von allen hier untersuchten Arten die grössten Wandelungen in der Gestaltung des Schädels durchmacht und der Metamorphose am längsten unterworfen ist. Man muss also auch darauf gefasst sein, neben stabilen und metabolischen Gruppen, unter den letztern solche zu unterscheiden, welche die ihnen vorgeschriebene Bahn von Wandelungen mehr oder weniger rasch durchlaufen. Die Metamorphose kann erheblich sein und doch sehr bald in blosser Grössenzunahme erlöschen oder sie kann einen grössern Theil des Lebens in Anspruch nehmen. Hiebei ist immer vorbehalten, dass hier nur von der Schädelmetamorphose die Rede ist, die mit derjenigen des übrigen Skeletes gewiss nicht immer Schritt halten wird, weder in Bezug auf Zeit, noch viel weniger in Bezug auf Form und Mass.

Die gemeinsamen Merkmale jugendlicher Physiognomie am Schildkrötenschädel sind etwa auf folgende Punkte zurückzuführen. Durchweg kömmt an sehr jungen Schädeln die Hirncapsel als eine eiförmige oder fast kugeltörmige Knochenblase sehr auffällig zum Vorschein, während sie bekanntlich an den erwachsenen Thieren durch accessorische Knochenbildung im Dienste von Muskulatur meist gänzlich maskirt und zugedeckt ist. Nicht minder machen sich die beiden Knochenblasen für das mittlere Ohr bemerkbar. Auch die Augenhöhlen sind jetzt noch ungewöhnlich gross; während die Nasenhöhle kaum merkliche Veränderungen erleidet.

Während also die Gehirn- und mindestens zwei Sinneshöhlen jetzt den grössten Theil des Schädels in Beschlag

nehmen, sind die Muskelansätze noch auf ein Minimum reducirt. Dies zeigt sich vor Allem in der Anheftung der Nackenmuskeln, in der Bildung der knöchernen Augen-, Joch- und Schläfenbogen und in der Art der Befestigung des Unterkiefers.

Die Supraoccipitalcrista, welche schliesslich bei den meisten Schildkröten eine so riesige Entwickelung erhält, ist nur noch auf ein kleines Spitzchen über dem Foramen magnum beschränkt. Eine Sagittalcrista ist noch gar nicht angedeutet. Auch die Gehörblasen besitzen noch keinen Ueberschuss für Muskelansatz. Ebenso schwach ist der Condylus occipitis und die Muskelansätze in seiner Umgebung. Die hintere Schädelansicht wird dadurch überaus characteristisch. Statt dass Spina occipitalis, Processus mastoidei, Condylus occipitis wie im erwachsenen Alter weit über die Oeffnung des Foramen magnum ausragen, liegt diese Oeffnung, welche zudem relativ um vieles grösser ist als im Alter, in einer vertikalen Ebene mit Condylus und Gehörblase und ist nur von der kleinen Spina occipitis überragt.

Auch Augen- und Jochbogen sind jetzt noch sehr klein, bei Cistudo, ja sogar bei Chelydra kaum breiter als bei Emys. Nur bei Podocnemis ist diese Brücke schon ausgedehnter, obschon sie noch weit hinter dem definitiven Verhältniss zurückbleibt. Nur bei Chelone ist sie von frühe an schon so beträchtlich wie am erwachsenen Thier.

Endlich ist der absteigende Fortsatz des Os tympanicum, welcher den Unterkiefer trägt, in der Jugend noch kaum ausgebildet. Wie oben erwähnt wurde, kommt er bei der Gruppe der Chelyden überhaupt nicht zur Entwickelung; aber auch da, wo er später an dem primitiven und wesentlichen Betrag des Os tympanicum eine erhebliche Zuthat bildet, wie etwa bei Emyden und vor Allem bei Chelydra, ist er jetzt noch sehr schwach.

Keine oder nur geringe Abweichungen von der definitiven Gestalt erfährt dagegen die Bildung der Schnauze und des Gaumens.

Die Ausbildung der Muskulatur und der für sie bestimmten Anheftungsflächen ist es also hauptsächlich, welche im Verlauf des Wachsthums den Schädel umgestaltet und maskirt, und die Travestirung wird um so greller ausfallen, je mächtiger die Muskulatur anwächst. Die Bedürfnisse für Ernährung und wohl auch für Vertheidigung und Fortpflanzung überwuchern also so gut wie bei andern Thieren mit der Zeit die ursprünglich wesentlich dem Gehirn und den Sinnesorganen gewidmete Anlage.

Da nach dem oben Gesagten die Breite dieser Metamorphose bei verschiedenen Genera überaus verschieden ausfällt, so mag es am Platze sein, sie wenigstens an einzelnen Schildkröten-Arten besonders zu besprechen.

Unter den wenigen Arten, die ich untersuchen konnte, ist sie am geringsten bei Chelone Caouanna. Der Condylus occip. bleibt hier zeitlebens nahezu in der Ebene des Foramen magnum, das ebenso seine ursprüngliche erhebliche Grösse beibehält. Processus mastoideus, Schläfendach, Unterkieferfortsatz sind frühe schon ziemlich fertig angelegt. Nur der Aufsatz, den die Scheitelbeine über der Gehirncapsel zum Tragen des Knochendachs des Schädels bilden, gewinnt mit dem Alter merklich an Höhe und verliert an innerer Weitung, obschon er nie zu einer medianen Crista zusammensinkt. Dagegen nimmt die Crista occipitalis mit dem Alter erheblich zu. Doch überragt sie bei Sphargis und Chelone Caouanna nicht die Processus mastoidei, wohl aber bei Ch. Midas und imbricata, welche überhaupt in der Metamorphose von Schädel wie von Schale zu weitern Stufen fortschreiten als Caouanna. Das Schläfendach dehnt sich endlich bei letzterer Art im Verlauf der

Zeit etwas nach vorne und hinten aus und verengt so die Augenhöhle.

Bei Emys picta beschränken sich die Alters-Veränderungen wesentlich darauf, dass Spina occipitis, Processus mastoidei, Condylus occipitis weit über das Foramen magnum vortreten. Nicht nur wird dadurch die ganze hintere Hälfte des Schädels bedeutend in die Länge gezogen, sondern Knochenkanten überziehen und verdecken die früher regelmässig eiförmige Gehirncapsel und die Gehörblasen, welche letzteren sich überdiess von jener etwas abschnüren.

Das Gleiche findet statt bei Cistudo carolina. Hier steigen überdiess die Processus mastoidei, deren Zipfel sich früher nicht über die Horizontal-Ebene des Foramen magnum erhoben, gewaltig und bogenförmig in die Höhe und erreichen fast die Höhe der Crista occipitalis. Der Unterkieferstiel nimmt an Länge zu. Der Augenbogen dehnt sich um Merkliches in die Länge. Dennoch ist die Schläfengrube an erwachsenen Schädeln von beträchtlicherer Weite als in der Jugend. Es scheint also eine Verlängerung des Schädels, ein Auseinanderziehn von Gehirncapsel und Gesichtsschädel statt zu finden, was sich auch des Deutlichsten in der Form der Keilbeinflügel und des Foramen sphenoideum verräth; statt wie früher eine rundliche Oeffnung, bildet letzteres nun eine gestreckte Spalte. Dasselbe findet übrigens, doch in geringerem Masse, bei Emys picta statt. Auch die eingeschnürte Stelle der Gaumenfläche wird dadurch gestreckter, und der in der Jugend schwache Bogen, den der freie Vorder-Rand der Hirnwandung bildet, wird nach hinten gezogen.

Bei Podocnemis expansa ist der Schädel in der Jugend stark gewölbt, so dass die Sutura coronoidea den Gipfel der Wölbung einnimmt, und sowohl Schnauze als Hintertheil von hier stark abfallen. Condyl. occi-

pitis und Proc. mastoidei überragen nicht das Foramen magnum; letztere sind rundliche Zipfel der Paukenhöhle. Nur das Supraoccipitale schickt eine kurze Spitze nach hinten vor, aber es bildet noch keine Crista über der Gehirncapsel. Das Schläfendach ist noch breit und kurz, die Augenhöhle daher gross, die Schläfengrube grösstentheils unbedeckt. Die Scheitelbeine sind breiter als lang, das Os squamosum quadratisch. An der Unterfläche ist von den starken Muskelfortsätzen des Basioccipitale noch nichts da; die Gaumenfläche ist breit und kurz, die Ossa pterygoidea noch flach, Pterygoid-Rinne, Carotistrichter, Hinterwand der Augenhöhle, also die besonderen Merkmale dieses Genus sind dagegen schon wohl ausgebildet. Die Veränderungen in Folge des Alters bestehen also wesentlich in einer erheblichen Abplattung und Streckung des Schädels, in der gewaltigen Ausdehnung aller Muskelansätze, der Ausdehnung des Schläfendachs und der Auswölbung des Gaumendachs.

Die Streckung des Schädels verräth sich am deutlichsten in dem Schmaler- und Längerwerden der Gaumenfläche und der Choanenöffnung. Die Muskulatur schafft grosse Processus neben dem Condylus, noch beträchtlichere und breitere Cristae am Hinterrand der Paukenhöhle; sie drückt die Gehirncapsel so zusammen, dass sich schliesslich über ihr ein gewaltiger Sagittalkamm erhebt und seitlich in eine äussere Schädelschale so ausdehnt, dass von der Gehirncapsel äusserlich nichts mehr sichtbar ist. Die Ossa parietalia und squamosa sind im erwachsenen Alter doppelt so lang als breit. Die Schläfengruben, welche an dem jüngeren Thier nur seitlich von der Gehirncapsel kleine und gutentheils offenliegende Räume bildeten, erlangen dadurch einen ausserordentlichen Umfang und stossen in der Mittellinie über dem grössern Theil der Gehirncapsel zusammen, nur noch durch eine dünne

Knochenwand geschieden. Das Foramen magnum liegt schliesslich wie verborgen in der Tiefe riesiger Muskelfortsätze, welche den Schädel weit mehr zur Waffe als zu einer Hülle für Gehirn und Sinnesorgane zu machen scheinen. Die Gaumenfläche wird zu einer tiefen Rinne umgewandelt, welche dazu bestimmt scheint, den Kehlkopf in sichere Verbindung mit den Choanen zu bringen und die Umgebung vor der hiezu nöthigen Bewegung zu schützen.

Eine Mittelstufe zwischen der Jugend- und der erwachsenen Form von Podocnemis repräsentirt Bartlettia Pitipii Gray, Proceed. Zool. Soc. 1870 pag. 720, wenn es sich hier wirklich um ein selbstständiges Genus und Species handeln sollte. Alle Merkmale, wodurch Bartlettia nach der mitgetheilten Zeichnung von Podocnemis expansa abzuweichen scheint, finden sich wieder an jungen Schädeln der letzteren. Nur die eigenthümliche Convexität des Oberkiefers macht hiervon eine Ausnahme.

Noch ausgedehnter als bei Podocnemis ist die Metamorphose an dem Schädel von Chelydra serpentina. Jedoch beruht sie auf ähnlichen Verhältnissen wie in den eben besprochenen Fällen. Der Schädel erhält dadurch allmählig eine Physiognomie, welche von der ursprünglichen weit mehr abweicht, als dies zwischen erwachsenen Thieren mancher Genera unter Trionychiden, Testudiniden oder Emyden der Fall ist. Würden einzelne Individuen von Chelydra der jugendlichen Schädelform treu bleiben, so würde kein Zoologe solche Schädel diesem Genus zuzuschreiben wagen. Die wichtigste Veränderung besteht auch hier darin, dass die Gehirncapsel, welche in der Jugend nebst den Sinneshöhlen fast das Ganze des Schädels ausmachte, vollständig von Skeletmassen für mechanische Zwecke überbaut und eingehüllt wird. Ein besonderer Muskelschädel umschliesst gewissermassen endlich den Gehirnschädel,

der nur noch durch enge Sinnesöffnungen die Verbindung mit der Umgebung unterhält.

Die Metamorphose bezieht sich im Einzelnen wesentlich auf folgende Punkte. (S. fossile Schildkröten von Solothurn Taf. XVII. Fig. 8.) Wie bei jungen Emyden tritt auch bei Chelydra in der Jugend die Gehirncapsel kuglich an die Oberfläche und stösst unmittelbar an die an Umfang nicht geringeren Augenhöhlen. Grosse eiförmige Gehörblasen sind seitlich angehängt; nur die Riechhöhle bildet eine höchst geringe Zuthat vor den Augenhöhlen. Eine schmale und schwache Knochenbrücke verbindet die Gehirncapsel mit dem Oberkiefer und dem Tragstück des Unterkiefers. Ein einziges feines Knochenspitzchen über dem Foramen magnum ragt über die Oberfläche des Schädels vor.

Nur darin weicht schon jetzt Chelydra etwas von Emys picta ab, dass der Augenbogen um weniges breiter ist und zarte Knochenkanten, doch schwächer als bei erwachsenen Emys picta, gegen die Occipitalspina hinsendet. Dies ist also der Anfang zu dem gewaltigen Gerüste, das sich später über der Gehirncapsel aufbaut und als riesiger Dornfortsatz dieselbe um halbe Länge überragt. Dazu kommen noch die erheblichen Veränderungen am Condylus, an den Mastoidzipfeln, den Unterkieferträgern, wovon schon bei andern Species die Rede war. Dabei kann man nicht übersehn, dass auch hier eine Streckung des Schädels an seinem mittleren Theile hinzukommt. Darauf deutet zwar kaum die ausserordentliche Verlängerung von Postfrontale und Zygomaticum, welche von unabhängigem Wachsthum herrühren kann, wohl aber weisen auch hier der hintere Theil des Gaumens und vor allem die verticalen Knochenbrücken, welche als seitliche Hirnwandungen von der gewissermassen neugeschaffenen Schädelfläche an deren Basis führen, sowie die Form der inlie-

genden Nervenöffnungen auf eine erhebliche Verlängerung oder Streckung, die den Eindruck macht, durch Zug von hinten her bewirkt worden zu sein.

Die Knochen, deren einseitige und unverhältnissmässige Ausbildung die Altersphysiognomie vornehmlich zu Stande bringt, sind also in erster Linie das Supraoccipitale, zuerst einer der unbedeutendsten, später einer der bedeutendsten Schädelknochen. Dann die Parietalia, die erst eine fast kugelförmige Gehirnschale bilden, und sich endlich in eine zweite zu ganz andern Zwecken dienende Knochenschale ausdehnen, welche mit der ursprünglichen ähnlich verbunden ist, wie die Neuralplatte des Rückenschildes mit den unterliegenden Wirbeln. Ferner die Elemente des Joch- und Augenbogens, vornehmlich Postfrontale und Jochbein, welche diese äussere Schädelschale vervollständigen. Geringere Veränderungen, obwohl immer noch sehr bemerkbar, erleiden das Basioccipitale und die Mastoidea. Am wenigsten verändert sich das Stirnbein und was vor ihm liegt, sowie der Gaumen.

Obschon man so sogar die einzelnen Knochen in stabile und metabolische theilen könnte, so ist es wichtig zu bemerken, dass man bei genauem Zusehen schon an jungen Schädelchen verschiedener Genera, welche sich bei erstem Anblick zum Verwechseln ähnlich scheinen, die späteren Merkmale des Genus fast für jeden einzelnen Schädelknochen entdecken kann. Unter den hier besprochenen Arten sind in der Jugend keine einander ähnlicher, als Chelydra serpentina und Emys picta. Bei 10 Mm. Länge sehen sie weniger verschieden aus als Schädel von Emys und Cistudo. Die Aehnlichkeit beruht aber gerade auf jenen Knochen, welche später bei beiden Genera am weitesten auseinander gehen. Es wäre kaum möglich, in der Gestalt des Supraoccipitale oder der Parietalia jetzt einen Unterschied zu finden; höchstens sind die letzteren bei

Chelydra etwas mehr gewölbt und mit der schon genannten feinen Knochenlinie versehen, welche vom Hinterhauptsstachel gegen den Augenbogen führt. Sehr characteristisch, so sehr als irgend im erwachsenen Alter, sind dagegen schon jetzt die Stirnbeine. Sie sind dreieckig und weit vom Augenhöhlenrand entfernt bei Chelydra, während sie mit breiten Fortsätzen an den Augenhöhlenrand hinaus langen bei Emys picta. Nicht minder eigenthümlich sind die Praefrontalia: vollständig flach bei dieser, während sie eine seichte Rinne bilden bei jener.

Im Bau der Gehörblasen und der Gaumenfläche ist kaum ein Unterschied wahrnehmbar. Nur hat schon jetzt die von den Flügelbeinen an der Schädelbasis frei gelassene Stelle des Keilbeins bei Chelydra eine gestrecktere Gestalt, als bei Emys, und ist die Gaumenfläche schwach rinnenförmig bei Chelydra. Höchst bemerkenswerth ist dagegen wieder die Gestalt der Jochtheile. Schon jetzt bildet an dem schmalen Augenbogen das Postfrontale eine langgestreckte Zone, die vom Praefrontale bis zum Mastoideum reicht. Auch das Jochbein ist schon langgestreckt. Bei Emys picta aber bildet das Postfrontale eine quere Brücke, die sich ganz schmal an die Coronoidnaht anlegt und sich kaum breiter durch das Jochbein nach dem Oberkiefer-, durch das Squamosum nach dem Unterkiefergelenk fortsetzt.

Zur Erläuterung oder Versinnlichung solcher Verhältnisse würden Zahlen sehr kümmerliche Dienste leisten. Dennoch haben mir Messungen gezeigt, dass wenigstens einige, freilich auch sonst besonders stark in's Auge fallende Verhältnisse durch Maasse recht gut in's Licht gestellt werden. So das Verhältniss der Augenhöhlen und des Augenbogens oder Schläfendachs zu der Schädellänge. Die Zahlenreihen, die ich darüber in Folgendem mittheile, sind leicht verständlich und bei aller Aermlichkeit über-

aus lehrreich. Es sind Prozentwerthe für den horizontalen Durchmesser der Augenhöhlenöffnung, sowie für den geringsten Längsdurchmesser des Augenbogens, im Vergleich zu der gleich Hundert gesetzten Schädellänge. Letztere wurde von der Oberkiefer-Symphyse bis zum Condylus occipitis gemessen, um den Hinterhauptsstachel ausser Betracht zu lassen. Die Messungen beziehen sich auf möglichst junge und möglichst alte Schädel der im Vorigen besprochenen fünf Species.

	Augenhöhle		Augenbogen (Schläfendach)	
	jung	alt	jung	alt
Chelone Coauanna . .	41. 6	37. 2	41. 6	47. 4
Emys picta	40.—	33. 3	10.—	10.—
Cistudo carolina . .	35. 7	26.—	14. 2	16.—
Podocnemis expansa .	37. 4	19.—	31. 2	54. 7
Chelydra serpentina . .	36. 3	16. 6	18. 1	30.—

Die wirklichen Schädellängen der gemessenen Schädel betragen für Chelone 48 und 118 Mm., für Emys 10 und 30, für Cistudo 14 und 50, für Podocnemis 16 und 116, für Chelydra 11 und 90.

Die Zahlen sind so sprechend, dass sie keiner weitern Erörterung bedürfen. Es geht daraus hervor, dass Chelone und Emys picta überaus stabile Schädelformen repräsentiren, freilich von sehr verschiedenem Bau, vor allem in Bezug auf das Schläfendach. Cistudo steht in der Mitte; die Augenhöhle wird mit dem Alter um ¼ eingeengt, der Jochbogen nimmt an Grösse nur wenig zu. Podocnemis und Chelydra gehen dagegen ausserordentliche Altersveränderungen durch, insofern bei ihnen die Augenhöhle an relativer Ausdehnung um die Hälfte und mehr verliert und der Augenbogen fast um ebensoviel zunimmt.

Es ist überflüssig, die Winke besonders zu betonen, welche hieraus für die Paläontologie abfallen. Ich hebe einen einzigen heraus, weil er vielleicht bisher am wenigsten beachtet wurde. Es muss auffallen, dass die Paläontologen den meisten fossilen Schädeln, die bis jetzt zum Vorschein gekommen sind — und an gewissen Stellen Englands fanden sich tadellose Stücke — die Physiognomie von Meerschildkröten zugeschrieben und sie auch als solche bezeichnet haben, wenn schon die dazu gezählten Schalen damit oft wenig übereinstimmten. Aus dem Obigen geht hervor, dass Physiognomie von Meerschildkröten noch keinen Beleg für eine Meerschildkröte bildet, sofern sie bloss auf Grösse der Augenhöhlen, des Schläfendachs und ähnlichen nach Alter schwankenden Merkmalen beruht. Die obigen Zahlen zeigen, dass Schildkröten überhaupt mit relativ ziemlich gleich grossen Augenhöhlen beginnen; wenigstens in dieser Beziehung haben sie also Alle erst Chelonier-Physiognomie. Für den einzelnen Fall muss also die Frage offen bleiben, ob dies ein vorübergehendes oder ein bleibendes Merkmal sei.

Geschlechtsunterschiede am Schädel.

Es könnte von Interesse sein, endlich noch die individuellen und vor allem die mit Geschlechtsverschiedenheit in Beziehung stehenden Formwechsel am Schildkrötenschädel in Betracht zu ziehen. An Abweichungen innerhalb der Grenzen von Species fehlt es hier offenbar so wenig als bei anderen Thiergruppen, sobald man seinen Beobachtungskreis nicht auf einzelne Individuen einschränkt. Doch würde es sehr weit führen, auf diese Verhältnisse mit allem Detail einzugehen, und ich beschränke mich auf wenige Punkte. Es liegen vor mir aus hiesiger anatomischen Sammlung über 100 Schädel von Emys picta von mehr als 20 Mm. Länge mit Einschluss der Spina;

die man also nahezu oder ganz erwachsen nennen darf. Der grösste misst 36 Mm. Von individuellen Eigenthümlichkeiten kommt an diesen Schädeln überaus viel vor. Am meisten fällt in die Augen die verschiedene Wölbung sowohl in longitudinaler als in querer Richtung und das verschiedene Verhältniss dieser beiden Durchmesser, wobei sich herausstellt, dass die gestreckten Köpfe meist flach, die kurzen dick und gewölbt sind. Auch die Grösse der Augenhöhlen und die Breite des Augenbogens fällt bei gleich grossen Schädeln verschieden aus. Man findet häufig Schädel von vollkommen gleicher Grösse, von denen am einen der Jochbogen doppelt und mehr als doppelt so breit ist wie am andern; an so kleinen Schädeln ein sehr erheblicher Unterschied, im Sinne obiger Tabelle 7—14% der Schädellänge. Ferner sind die Anhänge der Gehörcapseln, die Mastoidzipfel, bald gestreckt, horizontal gestellt und unter sich nahezu parallel, bald sind sie kurz und dann nach hinten stark der Mittellinie zugeneigt, oft steil in die Höhe gerichtet oder endlich mit einer mehr oder weniger starken Crista als Fortsetzung des Augenbogens versehen. Die Schläfengegend kann kürzer oder länger und ihr Vorderrand von dem Hinterrand des Augenbogens sehr verschieden entfernt sein. Eigenthümlich ist das nicht seltene Auftreten sehr ansehnlicher Callositäten am vorderen Rand der Schläfengegend, im Bereich des Alisphenoideum. Auch die Schnauze kann breit und kurz oder schmal und lang sein. Höchst verschieden fällt die Spina des Hinterhauptes aus. Endlich variiren die Zähne des Hornschnabels in nicht geringem Masse.

Man kann nicht zweifeln, dass einige solcher Unterschiede, wenigstens in gewisser Combination, sexueller Natur sein werden. Leider fehlen Angaben hierüber für die mir vorliegenden Schädel. Nichts desto weniger versuchte ich eine Scheidung in dieser Rücksicht, und wenn

es sich um fossile Schädel handelte, würde es sich verlohnen, davon einlässlicher zu reden. Da indess in Amerika diese Untersuchung in jedem Augenblick viel sicherer durchgeführt werden kann, so begnüge ich mich mit der Bemerkung, dass mir Grund da zu sein scheint, unter den etwa 100 vorliegenden Schädeln etwa 20 als Köpfe von Männchen zu bezeichnen; alles Köpfe, die sich durch kurze, breite, dicke Gestalt mit ungebührlich starken Muskelansätzen auszeichnen. Die grösste Breite fällt an denselben auf die Jochgegend, und nach vorn wie hinten spitzen sie sich rascher zu als die übrigen. Die Gehörblasen steigen beträchtlich in die Höhe und sind mit einer starken Crista besetzt; die oben erwähnten Callositäten am Vorderrand der Schläfengrube sind hier besonders stark; die Schnauze ist breit und kurz; die Spina occipitalis steigt stark in die Höhe. Endlich zeigt sich hier eine eigenthümliche Runzelung der Knochen, eine von der Haut herrührende Skulptur, die bei den andern Köpfen fehlt oder nur schwach ist. In Amerika wird sich leicht herausfinden lassen, ob diese Scheidung wirklich Geschlechtsunterschieden entspricht oder nicht.

Nicht geringere individuelle Abweichungen finde ich bei Cistudo carolina, wovon mir mehr als 50 erwachsene Schädel vorliegen. Die Wölbung des Kopfes schwankt hier nicht beträchtlich, da gerade ein Merkmal dieser Species in der Flachheit der Stirngegend besteht. Erhebliche Verschiedenheit zeigt dagegen der vertikale Durchmesser oder die Dicke des Kopfes. Man kann also niedrige und hohe Schädel unterscheiden. Die Zuthat an Höhe beruht zum Theil auf dem Unterkiefer; aber auch der Jochbogen steigt in solchen Fällen steiler auf und ist höher. Die Grösse der Augenhöhlen und die Breite des Augenbogens schwankt nicht unbedeutend, letztere von 16—21 % der Schädellänge.

Ueberaus verschieden verhalten sich die Mastoidzipfel und der Hinterhauptsstachel. Man darf wohl sagen, dass sie kaum bei zwei Individuen gleich gestaltet sind. Die ersten wechseln vor Allem in der Art der Muskelkanten, die sich an ihnen hinaufziehen. Ausserdem ist ihre Stellung zum Schädel sehr verschieden. Durchweg sind sie bekanntlich bei der in Rede stehenden Art viel steiler gestellt als bei Emys picta; trotzdem können sie entweder noch relativ flach liegen oder rasch und steil in die Höhe gehen; ferner sind sie entweder kurz und stumpf oder lang und hornähnlich ausgezogen. Auch von dem Hinterhauptsstachel lässt sich im Allgemeinen nur sagen, dass er flach und dabei meist lang, oder kurz und steil sein kann. Im Einzelnen variirt dies endlos; ja es ist erstaunlich, welcher Phantasie in Variation so überaus einfacher Knochentheile die Natur fähig ist.

Merkliche Verschiedenheiten zeigt wieder die Form der Schnauze, speziell der Praefrontalia. Die Schnauze ist schmal und lang oder breit und kurz; im letzteren Fall wird sie eigenthümlich dreieckig und immer zeigt sie dann dabei da, wo die vorderen Schenkel des Stirnbeins an den Augenhöhlenrand hinaustreten, eine Art von Buckelbildung.

Auch hier bin ich leider ausser Stand zu sagen, was von solchen besondern Merkmalen mit sexuellen Verhältnissen in Beziehung stehen mag. Aber ich kann kaum zweifeln, dass solche Verhältnisse von Einfluss sind. In der vor mir liegenden Reihe von 50 Schädeln schied sich mir bei näherer Vergleichung immer mehr ein Theil (10) heraus, welche nicht in einzelnen Punkten, sondern durch eine ganze Combination von Merkmalen sich von den übrigen verschieden zeigen. Es sind dies Alles ungewöhnlich grosse Schädel mit starker Skulptur der Knochen. Sie gehören durchweg zu den hohen und kurzen Formen

mit hohem Unterkiefer, steilem Jochbogen, steilen Mastoidzipfeln und Hinterhauptsstachel, und mit kurzer, breiter Schnauze. Endlich besteht ein allgemeines und nicht wenig auffälliges Merkmal derselben darin, dass bei ihnen durchweg der Gaumen stark concav und der Unterkiefer ungewöhnlich breit und kurz ist, so dass der Symphysenwinkel einen offenen Bogen bildet. Gleichzeitig ist der Hornschnabel besonders kräftig und am Unterkiefer mit starker Spitze versehen. Ein Theil dieser Merkmale könnte mit Zahlen belegt werden, da namentlich am Unterkiefer die Dimensionen sehr verschieden ausfallen.

Ich vermuthe auch bei dieser Species, dass die Dickköpfe von männlichen Thieren herrühren werden, muss aber wieder die Bestätigung aus Amerika erwarten.

Unerwarteter Weise halten sich die individuellen Formverschiedenheiten bei Chelydra serpentina, einer Species, welche so überaus grosse Alterswechsel durchmacht, in viel engern Grenzen. An den einigen 20 erwachsenen Schädeln, die mir davon zur Verfügung stehen, gewahre ich keine erheblichen Verschiedenheiten. Die Abweichungen in Grösse und Zuschnitt des Occipitalstachels, des Mastoidzipfels, der Oeffnungen im Gaumen sind gering. Verschieden ist die Form des Keilbeins, soweit es zwischen den Ossa pterygoidea an der Schädelbasis zum Vorschein kommt. Ebenso schwankt die Ausdehnung der mittleren Gaumenfontanelle, die bei dieser Species nie fehlt; sie ist zwar meist auf eine kleine Längsspalte an der hintern Spitze des Vomer reducirt, wächst aber nicht selten und namentlich bei ganz alten Schädeln häufiger als bei jüngeren, zu einem länglichen Foramen an. Doch sind dies offenbar weit unerheblichere Verschiedenheiten, als die bei Emys picta und Cistudo carolina beobachteten. Auch wüsste ich, obschon nicht anzu-

nehmen ist, dass alle vor mir liegenden Schädel von Thieren desselben Geschlechts stammen, kein einziges Merkmal anzugeben, das als sexuell gedeutet werden könnte. Wenn auch z. B. die Schnabelspitzen verschieden scharf ausfallen, so scheint dies mehr mit Abnützung in höherem Alter, als etwa mit Geschlechtsverschiedenheit in Beziehung zu stehen.

Fossile Schildkrötenschalen von Solothurn.

So wenig im Allgemeinen sogenannte Diagnosen dazu dienen können, von so complicirten Gebilden wie Schildkrötenschalen einen scharfen Begriff zu geben, um so weniger da sie sich doch zumeist auf die Wahrnehmungen stützen, die dem jeweiligen Beschreiber gerade besonders wichtig erschienen, so macht doch die einmal eingeführte Methode und das Bedürfniss des Anschlusses an die bestehende Litteratur solche kurze Definitionen schwer entbehrlich. Indessen wird hier, wo es sich nur darum handelt, ein Gesammtbild der Solothurner-Schildkrötenfauna zu entwerfen, die folgende in Form von Diagnosen gebrachte Skizze doch genügen, um von dem Formenreichthum derselben ein allgemeines Bild zu geben; um so mehr, wenn die Beziehungen dieser neugewonnenen Genera oder anderer Categorien zu den lebenden Formen noch besonders hervorgehoben werden.

A. **Emydidae** (Cryptoderen).

Randknochen des Rückenschildes vorhanden, mit dem Discus wenigstens im vordern Theil desselben durch Naht verbunden. Becken ohne Nahtverbindung mit Bauch- und Rückenschild. Sternalbrücke schwach, Sternalflügel nicht in die Schalenhöhle vorragend, kaum den Discus des Rückenschildes erreichend.

I. *Thalassemys* Rütim.

Rückenschild sehr flach, mehr oder weniger herzförmig, von thalassitischem Gepräge. Neuralplatten schmal

und kegelförmig. Rippenplatten mit kaum vorragenden freien Spitzen. Vertebralscuta schmal. Bauchschild mit grossen bleibenden Fontanellen.

1. *Thalassemys Hugii* Rütim. Discus herzförmig, Rand von m. 3 an vom Discus getrennt. Schwache Insertionsstellen für die Sternalflügel an Rippenplatte 1 und 5. Bauchschild (nach den hieher gerechneten Fragmenten) mit schmaler und niedriger Sternalbrücke und lange offen bleibenden Fontanellen.

2. *Thalassemys Gresslyi* Rütim. Grössere massivere Schale. Im Rückenschild n. 1 und c. 1 ungewöhnlich ausgedehnt.

II. *Tropidemys* Rütim.

Rückenschild von mehr weniger herzförmigem Umfang, nach vorn flach gewölbt, nach hinten zu mit scharfem Rückenkiele, meist ungewöhnlich massiv. Neuralplatten breit, sechseckig. Rippenplatten mit kaum vortretenden Spitzen. Vertebralscuta schmal. Bauchschild (nach den hieher gezählten Fragmenten) oval, mit breiter Sternalbrücke (von m. 3 bis 8 reichend) und lange bleibender, aber endlich zum Schluss geneigter centraler Fontanelle.

1. *Tropidemys Langii* Rütim. Rückenschild nach vorn sehr breit und flach, hinten quer abgestuzt. Rückenkiel nach hinten scharf. Rand im ganzen Schalenumfang an den Discus stossend. Vertebralscuta in der Mittellinie stark vorgezogen.

2. *Tropidemys expansa* Rütim. Rückenschild nach vorn sehr breit und flach. Rückenkiel stumpf. Vertebralscuta mit wenig gebogenen Rändern.

3. *Tropidemys gibba* Rütim. Rückenschild stark gewölbt und kantig, ungewöhnlich dickschalig. Vertebralscuta fast geradrandig.

III. *Platychelys* A. Wagn. (Helemys Rütim.)

Rückenschild flach, mit starken kegelförmigen Höckern in 5 Längsreihen, welche der Vertheilung der Hautschilder entsprechen. (Vertebral-, Costal-, Marginal- und Supramarginalscuta.) Bauchschild kreuzförmig. Sternalbrücke schmal, mit besonderem Mesosternalknochen.

Platychelys Oberndorferi A. Wagn. (Helemys serrata Rütim.)

B. **Chelydidae** (Pleuroderen).

Becken mit Rücken- und Bauchschild verbunden (Apophysen an achter Rippenplatte und am Xiphisternum). Sternalbrücke stark, ausgedehnte Insertion der Sternalflügel an c. 1 und 5. Sternalkammer tief, über m. 3—7, selbst bis auf m. 2 und 8 ausgedehnt.

I. *Plesiochelys* Rütim.

Schale kreis- bis eiförmig, beim männlichen Thier bis herzförmig, Rückenschild im erwachsenen Alter meist ziemlich stark gewölbt. 8 Neuralplatten, im Allgemeinen von kegelförmiger Gestalt, 3 Supracaudalplatten. Grösste Rippenplatten 3—5 mal breiter als lang. Randplatten 11 Paare nebst einer unpaaren in die Quere gestreckten Nuchal- und einer weit kleinern Pygalplatte.

Sternalbrücke in der Regel von m. 3—7 reichend, Randplatten der Sternalkammer mit starker Seitenkante, im Durchschnitt ⊱-förmig.

Bauchschild mehr weniger oval, oft mit bleibenden Fontanellen. Entosternum und Episternalia klein, Hyosternum sehr gross, kein Mesosternum. Sternalflügel an c. 1 und 5 befestigt. Befestigung des Os Ilium an einer starken Apophyse der achten Rippenplatte, des Os pubis an einer solchen des Xiphisternum, Os Ischii frei bleibend.

Vertebralscuta in der Regel stark in die Quere ge-

streckt. Marginalscuta schmal. 3 kleine Nuchal-, 4 kleine Gularschildchen. 5 Inframarginalscuta.

1. *Plesiochelys solodurensis* Rütim. Schale in der Jugend rundlich und ziemlich flach; erwachsen beim Weibchen oval und symmetrisch gewölbt, beim Männchen gestreckt herzförmig und dachförmig gewölbt, doch mit breiter rundlicher Rückenfirste. Rückenschild im erwachsenen Alter longitudinal gestreift, mit starken Wülsten auf den Fugen der Verbralscuta.

Neuralplatten und Rippenplatten unter sich sehr ungleich, erstere in der Mitte der Schale langgestreckt. Grösste Rippenplatten 3—4 mal so breit als lang. Bauchschild lang, mit gestreckter Sternalbrücke, Fontanellen endlich sich schliessend, vorderer und hinterer Lappen lang.

Vertebralscuta bis in die Mitte der Seitenflächen reichend, seitlich in deutliche Spitzen ausgezogen. Von den 5 Inframarginalscuta die 3 mittlern lang und schmal.

2. *Plesiochelys Jaccardi* Rütim. (Emys Jaccardi Pictet). Schale bis ins erwachsene Alter rundlich, oft kreisrund, Rückenschild flach halbkuglig gewölbt, sehr glatt, Fugen der Hautschilder kaum bemerklich.

Neuralplatten und Rippenplatten kurz, unter sich wenig verschieden. Grösste Rippenplatten 4—5 mal so breit als lang. Bauchschild breit und kurz, Fontanelle endlich sich schliessend; Sternalbrücke, sowie vorderer und hinterer Sternallappen breit und kurz.

Vertebralscuta mehr weniger viereckig. Costalscuta breit. Scuta der Sternalbrücke kurz und breit.

3. *Plesiochelys Etalloni* Rütim. (Emys Etalloni Pictet). Schale erheblich grössere Dimensionen erreichend als bei den vorigen, oval, vorn und hinten breit, Rückenschild in der Längs- und Querrichtung symmetrisch gewölbt, mit

medianer Längsfurche, fast glatt oder mit zarten Längsstreifen.

Neuralplatten und Rippenplatten im vordern Körpertheil unter sich wenig verschieden. Supracaudalplatten kurz, erste n. 8 fast verdrängend. Grösste Rippenplatten kaum dreimal so breit als lang, erste Rippenplatte so lang wie die dritte. Nackenplatte breit und kurz. Randplatten in der hintern Schalenhälfte sehr dünn, sehr regelmässig zwischen die Rippenplatten eingreifend.

Vertebralscuta sehr breit. Scuta der Sternalbrücke länglich viereckig.

Bauchschild lang gestreckt mit bleibender grosser centraler, oft auch mit kleinerer hinterer Fontanelle. Sternalkammer ungewöhnlich lang, Sternalbrücke über m. 2—8 ausgedehnt.

4. *Plesiochelys Sanctae Verenae* Rütim. Schale sehr gross, herzförmig, schwach dachförmig gewölbt, mit starker Längsstreifung und queren Wulsten auf den Fugen der Vertebralscuta.

Neuralplatten lang kegelförmig, unter sich verschieden. Vorderstes Schalensegment (n. 1 und c. 1) sehr kurz. Nur 2 Supracaudalplatten, und dafür die hinterste Neuralplatte länger als gewöhnlich ausgedehnt. Nackenplatte wie die übrigen Randplatten klein. Diejenigen des hintern Schalenumfanges regelmässig zwischen die Rippenplatten eingreifend.

Vertebralscuta sehr breit, nach hinten fast die ganze Schalenbreite einnehmend.

Bauchschild unbekannt.

5. *Plesiochelys Langii* Rütim. Schale bis ins erwachsene Alter nahezu kreisförmig, sehr flach, mit feingrubiger oder runzeliger Sculptur; in der Mittellinie starke Längsstreifen.

Neuralplatten unter sich wenig verschieden, ebenso

die Rippenplatten; erstes Schalensegment so lang wie das zweite.

Randplatten ungewöhnlich breit, im hintern Schalenumfang sehr regelmässig und stachelspitzig mit den Rippenplatten alternirend.

Vertebralscuta bis in die Mitte der Seitenfläche reichend, hier kaum zugespizt; ihre Fugen unregelmässig wellig.

II. *Craspedochelys* Rütim.

Schale vorn breit, fast winklig in die Seitenränder übergehend. Rückenschild flach oder schwach gewölbt, fast rechtwinklig in die Sternalbrücke übergehend.

Neuralplatten gestreckt kegelförmig. Sternalbrücke sehr ausgedehnt, vorn bis an m. 2 reichend. Randplatten der Sternalbrücke sehr breit und ungewöhnlich massiv, ohne Seitenkante, rechtwinklig geknickt.

Bauchschild mit bleibender centraler Fontanelle. Vorderer Sternalflügel bis in die Mitte der ersten Rippenplatte reichend.

1. *Craspedochelys Picteti* Rütim. Rückenschild flach gewölbt, mit kräftiger Längsstreifung und queren Wülsten der Vertebralscuta. Randplatten von m. 5 an sehr gross, spitzwinklig zwischen die Rippenplatten eingreifend.

2. *Craspedochelys crassa* Rütim. Rückenschild, vornehmlich Rand, ungewöhnlich massiv, schwach gewölbt und mit queren Wülsten der Vertebralscuta. Letztere schmal. Rand- und Inframarginalschilder unregelmässig.

3. *Craspedochelys plana* Rütim. Rückenschild flach und glatt. Randplatten stumpfwinklig mit den Rippenplatten zusammenstossend. Randschilder sehr regelmässig.

Die Genera Thalassemys und Tropidemys bilden in der Fauna von Solothurn schon insofern eine hervorragende Erscheinung, als ihnen die durch die ansehnlichste Grösse ausgezeichneten Fossilien angehören. In einzelnen

Species erreicht das Rückenschild eine Länge von nahezu 700 Mm. Schon dies, noch mehr aber die schwache Wölbung und die herzförmige Gestalt des Rückenschildes, bringt ihre Gesammterscheinung derjenigen heutiger Meerschildkröten nahe. Auch im Detail des Schalenbaues finden sich viele Analogieen mit dieser Gruppe. Dahin gehört die geringe Verbindung zwischen Discus und Rand des Rückenschildes und besonders die Grösse der Fontanellen des Bauchschildes, wovon eine mittlere und zwei seitliche nie zum Schluss zu kommen scheinen. Wie zu erwarten, ist die Aehnlichkeit mit Meerschildkröten noch grösser in den jugendlichen Stadien, wovon glücklicherweise, wenn auch nicht für jede Species, vortreffliche Ueberreste erhalten sind. Für sich betrachtet würden diese Schalen, die freilich wie alle andern des inliegenden Skeletes entbehren, allerdings von Meerschildkröten kaum zu unterscheiden sein. An erwachsenen Individuen geht indessen die Verbindung zwischen den beiden Schalenhälften weit über das Maass von heutigen Meerschildkröten hinaus, indem sich die Sternalflügel des Bauchschildes schliesslich nicht nur mit dem Rande, sondern sogar mit dem Discus des Rückenschildes vereinigen. Obschon auch für diese Altersstufen Extremitäten noch nicht aufgefunden worden sind, so reicht dies Merkmal aus, um diese Thiere von der Gruppe der Cheloniden auszuschliessen. Selbst die mit Meerschildkröten vielfach übereinstimmende Physiognomie des einzigen Schädels, den wir dem Genus Thalassemys glauben zuschreiben zu dürfen, wenn er auch ohne zugehörige übrige Skelettheile ausgegraben wurde, kann zu keiner Einwendung gegen diesen Schluss berechtigen.

Ueber die positiven Beziehungen dieser Fossilien zu den heutigen Schildkröten kann nach diesem Ausschluss kein Zweifel sein. Es kann sich nur noch um Süsswasserschildkröten, und zwar um die Gruppe der Crypto-

deren oder der Emyden handeln, da die Fossilien constatiren liessen, dass das Becken auf keiner Altersstufe eine knöcherne Verbindung mit dem Bauchschild, ja nicht einmal mit dem Rückenschild der Schale einging.

Wollte man die Abtheilung unter heutigen Schildkröten noch näher bezeichnen, mit welchen diese Fossilien im Bau der erhaltenen Skelettheile am meisten übereinstimmen, so könnten nach der obigen Darstellung der osteologischen Merkmale heutiger Schildkröten nur die Chelydroiden in Frage kommen, und es wäre nicht schwer, eine solche Vereinigung mit mancherlei Gründen zu unterstützen. Noch mehrere sprechen indess dafür, sie wenigstens bis auf vollständigere Kenntniss des Skeletes als eine besondere Gruppe, welche bei noch jugendlicheren Merkmalen stehen bleibt als die bis jetzt bekannten Chelydroiden, zwischen diese und die Chelonier einzureihen. Hiebei möchte es sich empfehlen, nicht nur das typische Genus, sondern die ganze Gruppe der hieher gehörigen fossilen Formen mit dem Namen der Thalassemyden zu bezeichnen.

Von einzelnen Species dieser Gruppe ist Thalassemys Hugii in Solothurn am vollständigsten und häufigsten erhalten; nicht nur in vollständigen Rücken- und Bauchhälften der Schale, die allem Anschein nach den Endpunkt des von der Species erreichten Wachsthums bezeichnen, sondern auch in vortrefflichen Ueberresten aus relativ frühen Altersstufen. Dieselbe Species ist überdies auch reichlich vertreten in einigen, demselben geologischen Horizonte angehörigen, Steinbrüchen bei Neuchâtel.

Eine zweite Species, Thalassemys Gresslyi scheint durch Ueberreste in Solothurn angedeutet zu sein. Doch werden erst weitere Funde lehren müssen, ob sich dieselbe als eine beharrlich von der erstgenannten verschiedene Art bewähren wird.

Für das zweite Genus dieser Gruppe, Tropidemys, bietet die heutige Schildkrötenfauna keine irgendwelche Parallele. Weicht auch die Zusammensetzung der Schale in Bezug auf die Zahl und Verbindungsart der daran betheiligten Knochen nicht wesentlich von heutigen Meer- und Süsswasserschildkröten ab, so zeigt ihre Form sowohl im Ganzen als im Einzelnen doch Eigenthümlichkeiten, welche unter heutigen Schildkröten unbekannt sind, und nicht minder eigenthümlich verhalten sich bei diesem Genus die Hautschuppen der Schale. Die allgemeinen Verhältnisse des Baues und der Entwicklung entsprechen indess durchaus denjenigen von Thalassemys.

Die bisher aufgefundenen Repräsentanten dieser Form berechtigen zur Unterscheidung von drei Species, wovon zwei, Tr. Langii und expansa, die Körpergrösse von Thalassemys erreichen. Die erstere ist in sehr zahlreichen Ueberresten bis auf alle Schalentheile bekannt. Die zweite scheint noch grössere Dimensionen erreichen zu können als Thalassemys Hugii. Eine dritte Art, Tr. gibba, bleibt indess offenbar auf bedeutend geringerer Körpergrösse stehen und weicht auch von beiden vorigen in der äussern Erscheinung um Merkliches ab.

Alle diese Fossilien stammen bisher ausschliesslich von Solothurn. Um so bedeutsamer ist es, dass Ueberreste, die demselben Genus zugeschrieben werden müssen und sich von denjenigen von Tr. Langii nur durch sehr geringe Merkmale unterscheiden, in der Kreideformation des waadtländischen Jura vorgefunden haben, wo sie von Pictet als Chelone valanginiensis beschrieben worden sind. Nach den weit vollständigeren Documenten, die nun aus Solothurn vorliegen, wird diese Art, sofern sie sich als selbstständig bewähren sollte, fernerhin Tropidemys Valanginiensis genannt werden müssen.

Weit näher als die Thalassemyden steht den heutigen

Chelydroiden das Genus Platychelys, bisher durch eine einzige Species, Platychelys Oberndorferi, Wagn. vertreten, eine Form, die zuerst in den lithographischen Schiefern von Kelheim bekannt geworden ist, aber auch aus Solothurn in einer Anzahl tadellos erhaltener Rücken- und Bauchschilder aus verschiedenen Altersstufen vorliegt. Schon nach Grösse und äusserer Erscheinung, woran namentlich die starken in fünf Reihen gestellten Buckel des Rückenschildes in's Auge fallen, stimmt diese Schildkröte mit manchen lebenden Chelydroiden in hohem Maasse überein; vor Allem mit der nordamerikanischen Gypochelys lacertina, mit welcher sie vornehmlich den eigenthümlichen Besitz von zwei Reihen von Supramarginalbuckeln theilt. Nicht minder ähnlich ist die Gestalt des Bauchschildes. Doch tritt dann hier ein Charakter auf, der nicht nur den heutigen Chelydroiden, sondern den cryptoderen Emyden überhaupt zu fehlen scheint und einstweilen nur an einigen Chelyden bekannt geworden ist, nämlich die Anwesenheit besonderer Mesosternalknochen zum Verschluss der Seitenfontanelle des Bauchschildes. Doch wird dieses Merkmal nicht etwa die wichtigeren Beziehungen, welche Platychelys mit Chelydra verbinden, in den Schatten stellen können.

An ächten Chelyden im heutigen Sinne des Wortes oder an pleuroderen Süsswasser-Schildkröten ist Solothurn weit reicher als an Schildkröten ohne Synostose von Becken und Bauchschild. Unter ihnen mag das Genus Plesiochelys allein in seinen zahlreichen Species etwa 80 % aller Schildkrötenreste aus Solothurn für sich in Anspruch nehmen. Ausserdem sind Ueberreste, die diesem Genus angehören, an andern Stellen des Jura, in den Cantonen Neuchâtel (Neuchâtel, Valangin, les Geneveys, les Brenets), Waadt (La-Joux) und im benachbarten Frankreich (Département du Doubs) gefunden worden. Ein zweites Genus,

Craspedochelys, ist einstweilen, aber auch in mehrern Species, nur aus Solothurn bekannt.

Die Belege für die Chelydennatur dieser Genera liegen in der festen Knochenverbindung zwischen Rücken- und Bauchschild durch Vermittelung des Beckens, in der bedeutenden Stärke der Sternalflügel des Bauchschilds, sowie in der Ausbildung einer ausgedehnten Sternalbrücke und einer deutlichen Sternalkammer des Rückenschilds. Hierbei ist es indess wichtig, zu betonen, dass die Anheftung des Beckens am Bauchschild in anderer Weise erfolgt, als bei heutigen Chelyden. Glücklicherweise ist darüber der genaueste Aufschluss erlangt worden, indem es mir gelang, an jungen Schalen von Plesiochelys das Becken und seine Umgebung so vollständig bloszulegen als an lebenden Thieren. Die Befestigung am Rückenschild verhält sich nicht anders als bei letztern; an der Verbindung mit dem Bauchschild nimmt aber bei Plesiochelys und zwar bei allen Species nur das Schambein Theil, nicht aber das Sitzbein. Da nun bei heutigen Chelyden, wie oben gezeigt worden, beide Nahtverbindungen sehr früh zu Stande kommen, bei Emyden dagegen die Verbindung zwischen Schambein und Bauchschild, die freilich nur durch Bandmasse besorgt wird, eine stärkere ist, als für das Sitzbein, so wird das Verhalten bei Plesiochelys eher als eine Zwischenstufe zwischen dem Verhalten an lebenden Emyden und Chelyden, denn als ein Zurückbleiben auf jugendlichem Chelydenstadium zu deuten sein.

Die zu Plesiochelys gezählten Fossilien gelangen alle zu einer erheblichen Körpergrösse, häufig bis nahe an 500 Mm. Schalenlänge. Es sind meist sehr massive Schalen von geringer bis starker Wölbung. Trotz der Stärke der Schalen sind dieselben in vielen Fällen durch äusseren Druck in der überraschendsten Weise missstaltet, abgeflacht oder sogar gefaltet worden, ohne zu brechen, wohl

ein Beleg von langsamer Maceration unter starkem Druck, den man an Schalen heutiger Thiere nachzuahmen kaum wagen würde.

In der Art der Zusammensetzung der Schale steht Plesiochelys in so fern mehr auf der Seite heutiger Emyden als von Chelyden, als die normale Zahl der Wirbelplatten meist vollständig zur Ausbildung gekommen und in der Regel durch drei ansehnliche Supracaudalplatten vermehrt ist. Besondere Mesosternalknochen fehlen durchweg, obwohl einzelne Fontanellen am Bauchschild, — doch niemals die seitlichen — nicht selten zeitlebens offen zu bleiben und somit zu den Merkmalen der Species zu gehören scheinen. In der Art der Felderung der Epidermis ist höchstens bemerkenswerth, dass immer eine Reihe von besonderen Inframarginalschuppen die Sternalbrücke bedeckt.

Eine Combination dieser Merkmale ist unter lebenden Schildkröten nicht zu finden. Will man dessenungeachtet die Stelle aufsuchen, an welcher Plesiochelys noch am ehesten auf verwandte heutige Formen stossen würde, so wird man sich wohl da umzusehen haben, wo unter Chelyden die Beckenverbindung am schwächsten und die Reihe der Neuralplatten am vollständigsten ausgebildet ist. Dies würde am ehesten, wenigstens für den letztern Punkt, auf die südamerikanischen Platemyden hinweisen. Doch muss die weit gehende und höchst bedeutsame Mannigfaltigkeit des Schädelbaues an Chelyden warnen, solchen Vergleichungen zu viel Gewicht beizulegen, bevor auch der Schädel von Plesiochelys mit Sicherheit bekannt ist.

Die Unterscheidung von Species in dem Haufen von Ueberresten, die sich nach Bauart der Schale als zu dem Typus Plesiochelys gehörig erwiesen, stiess auf eine Schwierigkeit, welche dem Paläontologen nicht so häufig begegnet. Dies war der überaus grosse Reichthum an

Material, ganze Schalen zu Dutzenden, grosse und kleine Bruchstücke zu Hunderten, und zwar Ueberreste, welche offenbar nicht nur verschiedene Arten im gewöhnlichen Sinn des Wortes vertraten, sondern den ganzen innerhalb einer Art durch Alters- und Geschlechtsverschiedenheit möglichen Formenreichthum — ein Luxus, namentlich an Reihen verschiedener Altersstufen, der die Erkennung von Species eher zu erschweren als zu erleichtern geeignet war, wenn er auch dann über deren Inhalt und Umfang weit vollständigeren Aufschluss versprach, als derartigen Arbeiten beschieden zu sein pflegt. Andererseits eröffnete sich aber somit auch die erfreuliche Aussicht, den Verbindungsfaden herauszufinden, der den Reichthum individueller Gestaltung doch endlich zu einer „speciellen“ Einheit verbindet, und dem Gefühl zu entgehen, das freilich manchen Arbeitern auf derartigem Gebiet nichts Peinliches zu haben scheint, jeweilen von einer so überaus grossen Geschichte von Leben, die wir mit dem kurzen Worte Species zu umgrenzen pflegen, nur einen Moment erkennen zu können. Hätte man sich die Aufgabe stellen wollen, jede als eigenthümlich erkennbare momentane Erscheinung mit einem besonderen Namen zu bezeichnen, wie man glauben sollte, das Ziel mancher Arbeiten auf derartigem Gebiete, so hätte freilich die Zahl der Species nahezu der Anzahl der verschiedenen Schalen gleichkommen können.

Als Leitfaden stellte ich mir dabei die Aufgabe, aus dem Luxus von Material zuerst diejenige Formenreihe herauszusuchen, für welche die vollständigsten und zahlreichsten Documente, über deren Verband durch einen und denselben Bauplan überdies am wenigsten Zweifel bestehen konnten, vorhanden waren, deren Zusammengehörigkeit in den Kreis einer Lebensspecies an der Hand der Erfahrungen an noch lebenden Thieren durch-

zuprüfen und so Gruppe um Gruppe von Zusammengehörigem auszusondern, von den reich vertretenen zu den lückenhaften fortschreitend.

Diejenige Reihe, welche sich am lückenlosesten erwies und deren Zusammengehörigkeit am sichersten belegt werden konnte, wurde wohl mit Recht mit dem Namen Plesiochelys solodurensis bezeichnet. Sie umfasst fast die Hälfte des ganzen Vorraths des Solothurner Museums und wies schliesslich neben Hunderten von Fragmenten an mehr oder weniger vollständigen Schalen über zwanzig auf, die sich unschwer in alte und junge, weit schwerer in männliche und weibliche trennen liessen. Als weibliche wurden diejenigen bezeichnet, bei welchen jugendliche Merkmale, sei es im gesammten Schalenbau, sei es in einzelnen Stücken derselben, sei es in der Anlage der Hautschuppen, bis in das erwachsene Alter nachzuweisen waren. Demnach würden die Weibchen von Plesiochelys sich von den Männchen durch eine breitere, oft die Kreisform erreichende, gleichförmiger gewölbte Schale, durch ein im Ganzen und in seinen einzelnen Theilen kurzes Bauchschild, also ergiebigeren Ausschnitt für vordere und hintere Extremitäten, und besonders durch kürzere und breitere Hautschilder unterscheiden; Merkmale, die wir, wenigstens zum Theil, auch an lebenden Schildkröten für weibliche Thiere bezeichnend gefunden haben. Hiebei stellte sich heraus, dass zur Herstellung solcher verschiedenen Körperformen Mittel verwendet werden, welche mehr oder weniger auf alle Theile der Schale gleichzeitig wirken müssen; dass namentlich die Art des Wachsthums verschieden ausfällt, derart, dass es bei männlichen Thieren an gewissen Körperstellen besonders beharrlich oder rasch fortschreitet, so dass es den weiblichen vorauseilt.

Weit sicherer als Geschlechtsmerkmale waren die

Merkmale von Jugend zu erkennen. Aeussert sich dieselbe doch nicht nur im Offenbleiben von Nähten und Fontanellen, in der Trennung später vereinigter Schalentheile, wie Rand und Discus, in der Gestalt einzelner Knochenplatten u. s. f., sondern verräth sich schon in der Textur der Knochen und vor Allem der Knochenränder, sowie in der Art der Hauttextur, soweit dieselbe Spuren am Knochen zurücklässt. Bei dem grossen Reichthum an Material wurde es so möglich, auch an einzelnen Knochen und namentlich an der Art von Knochenverbindung gleich den Stempel verschiedener Altersstufen zu erkennen, sowie andererseits wenigstens einzelne Schlüsse abzuleiten über den Weg, den die Entwicklung der Schale von der Jugendform bis zur erwachsenen Form, sei es bei den männlichen, sei es bei den weiblichen Thieren, durchmacht. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass Schalen von geringerer als etwa $^1/_3$ der vollen Grösse nicht zum Vorschein gekommen sind.

Der Unterscheidung von ferneren Species war durch diese Methode der Weg dann vorgeschrieben oder wenigstens geebnet, und wenn immer noch nicht weniger als fünf Formenreihen sich herausstellten, welche einen eigenartigen Weg einzuschlagen und beizubehalten schienen, so kann ich doch nach Erörterung dieser Gesichtspunkte die Beruhigung empfinden, nicht leichtlich getrennt zu haben, um so mehr als dann auch an ärmeren und lückenhafteren Reihen individuelle Variationen von gleichem Werth zum Vorschein kamen, wie an vollständigern Reihen oder an lebenden Thieren.

Ueberflüssig ist es, beizufügen, dass als primitiver Grundsatz dabei galt, verschiedene Merkmale von Form niemals einzeln, sondern wo irgend thunlich in ihrer natürlichen Combination zu verwenden, und also so weit als möglich stets nur die Gesammtheit der Erscheinung und ihrer Metamorphose im Auge zu behalten. Besonders auffällige

einzelne Merkmale, wie etwa ungewöhnliche Grösse von Fontanellen, Eigenthümlichkeiten der Skulptur erschienen dann freilich als willkommene Ruhepunkte, die aber nur zur Controllirung des allgemeineren Urtheils verwendet wurden und allerdings oft in erfreulicher Weise Zutrauen einflössen konnten.

Im Allgemeinen wies diese Analyse, so viel Arbeit sie auch kostete, nirgends grosse Verschiedenheiten zwischen den verschiedenen Formenreihen oder Species nach. Sogar die Zahl der Bausteine erwies sich bei den Schalen aller Arten fast ausnahmslos als gleich. Für die Ergebnisse der Unterscheidung kann ich hier auf die oben mitgetheilten kurzen Diagnosen, deren Erörterung anderswo gegeben wurde, verweisen. Hier, wo es sich nur um die Mittheilung der allgemeinen Ergebnisse handelt, genügt es beizufügen, dass die besondere Erscheinung, die mit dem Titel „Species“ bezeichnet werden musste, an den fossilen „Schalen“, die mir ja allein und inhaltslos vorlagen, wesentlich herbeigeführt scheint durch einen besondern Plan des Wachsthums für jede Species. Wurde derselbe auch nicht immer früh in seinen besonderen Aeusserungen bemerkbar, so verrieth er sich doch dann nicht nur in der erwachsenen Gesammtform, sondern auch in der Form der einzelnen Schalentheile, und besonders in der Art ihrer Zusammenfügung so deutlich, dass er als Leitfaden dienen konnte. Hiebei dürfen wir nicht vergessen, dass wohl ohne Zweifel an den lebenden Thieren auch Kopf, Füsse, Haut, überhaupt eine Menge verschwundener und weit lebenskräftigerer und lebenslustigerer Organe, viel verständlichere und buntere Illustrationen für specifische Verschiedenheit in diesen Reptilschaaren lieferten, als es die Anordnung und das Wachsthum der Mosaik an den einzig übrig gebliebenen leeren Knochenschalen zu thun vermag.

In Bezug auf Häufigkeit der Vertretung kömmt keine

andere Art der Pl. solodurensis gleich. Nur Pl. (Emys Pictet) Jaccardi ist in Solothurn noch reichlich vertreten. Pl. (Emys Pictet) Etalloni und Langii, wenn auch noch durch eine Anzahl von Schalen, sogar zum Theil aus weit entfernten Altersstufen, und vermuthlich von Thieren verschiedenen Geschlechts vertreten, müssen im Verhältniss zu Pl. solodurensis als selten bezeichnet werden. Von Pl. Sanctae Verenae lag bis jetzt eine einzige Schale vor, und es bedarf also diese Art noch am meisten fernerer Untersuchung. Der Umstand, dass schon mehrere dieser Arten auch in anderen Theilen des Jura, in den Gebieten des Cantons Neuchâtel, des Département du Doubs gefunden worden sind, lässt indess schon jetzt darauf schliessen, dass sich dieselben mit der Zeit als allgemeiner verbreitet erweisen werden.

Ein zweiter Bauplan, doch immer noch innerhalb der Schranken der Chelyden, und mehr in seinem morphologischen Ergebniss als in seiner Anlage von Plesiochelys abweichend, ist durch eine kleine Anzahl von Fossilien vertreten, die unter dem Genus-Namen Craspedochelys zusammengefasst worden sind.

Es weisen diese Ueberreste, die leider weit fragmentarer sind als für Plesiochelys, auf auffallend flache Schalen, welche sich auch von den flachsten Formen von Plesioch. sofort dadurch unterscheiden, dass der Rand des Rückenschilds ungewöhnlich massiv und so gebaut ist, dass er an der unverletzten Schale vermuthlich fast rechtwinklig in die Rücken- und Bauchfläche der Schale überging. Dies musste hauptsächlich der Sternalkammer zu gute kommen, um so mehr, als an diesen Schalen gleichzeitig die Sternalbrücke ungewöhnlich lang ist. Trotzdem dass die Schalen sehr massiv gebaut sind, scheint doch das Bauchschild offene Fontanellen behalten zu haben.

Trotz so eigenthümlicher Gestaltung von Craspedo-

chelys sind Verbindungsglieder mit Plesiochelys denkbar, und wenigstens für eines der in Rede stehenden Schalen-Fragmente, Cr. Picteti, war es schwer zu entscheiden, ob es mehr dem einen oder dem andern Typus folge. Sollte sich dasselbe bei besserem Material doch als zu Plesiochelys gehörig herausstellen, so dürfte auch das Offenbleiben von Fontanellen am Bauchschild, das nur bei dieser Art bekannt geworden, als Genus-Merkmal für Craspedochelys in Frage kommen.

Bei zwei andern Arten, Cr. crassa und plana, konnte dagegen kein Zweifel obwalten, dass es sich um eine von Plesiochelys verschiedene Bauart und somit um ein neues Genus handle, dessen Merkmale wieder auf Chelyden hindeuten.

Schädel.

Schon oben ist des merkwürdigen Umstandes gedacht worden, dass im Verlauf von mehr als 50 Jahren, während welcher die Steinbrüche von Solothurn ausgebeutet werden, und intelligente Arbeiter allen zu Tage kommenden Versteinerungen eine wohlverstandene Aufmerksamkeit zuwenden, nicht mehr als drei Schädel von Schildkröten zum Vorschein gekommen sind, während die Schalenstücke, wenn man davon Alles bis etwa zur Grösse eines Schädels zählen wollte, sich eher in die Tausende als in die Hunderte belaufen würden. Zwei dieser Schädel stammen schon aus älterer Zeit, und der eine ist bekanntlich schon von Cuvier, der ihn von Hugi zur Untersuchung erhalten hatte, in den Ossemens fossiles abgebildet worden. Der dritte stammt aus neuerer Zeit. Kein einziger ist etwa mit Skelettheilen, die als Wegweiser zu den dazu gehörigen Schalen dienen könnten, verbunden.

Keiner der drei Schädel ist dem andern gleich.

Während der von Cuvier abgebildete nach seiner Physiognomie an Meerschildkröten erinnert, indem er auffallend kurz und hoch ist, und der Durchmesser seiner Augenhöhlen ein Drittheil der Schädellänge übersteigt, nähern sich die zwei anderen ihrer Erscheinung nach weit eher dem Schädel von Chelyden. Sie sind platt und gestreckt, die Augenhöhlen klein. Gemeinsam ist allen dreien nur der Besitz eines grossen Schläfendachs, wie es unter den lebenden Schildkröten drei sehr verschiedenen Gruppen zukommt, den Meerschildkröten, den Chelydroiden und einer Anzahl von Chelyden. Obschon nun an den fossilen Schädeln gerade das Schläfendach, das bei den genannten drei lebenden Gruppen sehr verschieden zusammengesetzt ist, zum Theil verletzt ist, so ergiebt sich doch so viel, dass in dieser Beziehung keiner der drei Schädel mit den Chelyden übereinstimmt. Aber selbst bei dem sonst Chelone-ähnlichen scheint das Schläfendach eher wie bei Chelydra als wie bei Chelone gebaut zu sein. Dasselbe gilt für die beiden andern, aber damit verbinden sich bei dem einen eine Anzahl von Merkmalen, welche dennoch auf Beziehung zu heutigen Chelyden schliessen lassen, während der andere dem Schädelbau der Chelydroiden auch im Weiteren treu bleibt.

So misslich es auch ist, aus der Structur eines einzelnen fossilen Schildkrötenschädels auf die vermuthliche Beschaffenheit der dazu gehörenden Schale zu schliessen, wenn nicht recht derbe Fingerzeige mithelfen, wie etwa anhaftende Schalenstücke, so lässt sich doch mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass von den drei Schädeln der Chelone-ähnliche entweder zu Thalassemys oder Tropidemys, von den zwei übrigen der eine zu Plesiochelys, der dem Chelydroidentypus treueste dagegen zu Platychelys gehören werde. Den bestimmten Beleg wird indess nur die Auffindung solcher Schädel in unmittel-

barer Verbindung mit erkennbaren Stücken des übrigen Skeletes bieten können. Sollte sich dies aber als richtig bewähren, so würden daraus zwei nicht ganz unwichtige Thatsachen hervorgehen. Erstlich, dass unter den verschiedenen Familien jurassischer Schildkröten, welchen wir die drei Schädel zuschreiben, die Physiognomie desselben viel mehr übereinstimmte, als unter den ihnen in der Gegenwart am meisten entsprechenden Familien; und des Ferneren, dass innerhalb derselben grösseren Schildkrötengruppen seit der Jura-Zeit so erhebliche Veränderungen auf den Schädel einwirkten, dass Merkmale heutiger Genera höchstens noch in ihren allgemeinsten Zügen denjenigen ihrer jurassischen Vorgänger gleich geblieben sind. Eine Menge von Detailzügen würde also in dieser Frist die Physiognomie des Schädels für einzelne Genera individualisirt oder gewissermassen personificirt haben.

Fossile Schildkröten der übrigen Juraformation.

Hannover.

Obschon einer der markirtesten Vertreter der Schildkrötenfauna von Solothurn, Platychelys Oberndorferi, auf eine Beziehung dieser Fauna zu derjenigen der lithographischen Schiefer Baierns hinweist, so hat sich doch merkwürdiger Weise bis jetzt nur diese einzige Species in beiden Lokalitäten gemeinsam vorgefunden. Die übrigen Schildkröten von Kelheim und Solenhofen weichen nicht nur als Species, sondern in der ganzen äusseren Erscheinung von denjenigen von Solothurn merklich ab.

Dagegen enthält der obere Jura von Hannover, und zwar in denselben Schichten wie in Solothurn, eine Anzahl von Schildkröten, welche grösstentheils, bis auf die Merkmale des Genus und wahrscheinlich auch der Species denjenigen von Solothurn zu entsprechen scheinen. Leider sind sie bisher nur in sehr unvollständigen Ueberresten vertreten, die von G. A. Maak beschrieben worden sind (Palaeontographica XVIII, 1869). Maak führt davon drei Species auf, die er in zwei Genera trennt, Chelonides Wittei und Stylemys Lindenensis und Hannoverana. Der erste Name bezieht sich auf die Schale eines sehr jungen Thieres, von der sich nur sagen lässt, dass sie einer Süsswasserschildkröte angehörte. Dagegen lassen Abbildung und Text im Zweifel, ob es sich um einen Vertreter der Chelyden oder der Emyden handle. Ein bestimmteres Urtheil gestatten die Mittheilungen über Stylemys. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die so bezeichneten Fragmente von Chelyden herrühren, und es lässt sich sogar mit grosser Wahrscheinlichkeit voraus-

sehen, dass etwas vollständigere Ueberreste sich mit einer oder der andern Species des in Solothurn so reichlich vertretenen Genus Plesiochelys werden identificiren lassen.

Kelheim, Solenhofen etc.

Sehen wir ab von Platychelys Oberndorferi Wagn., welche in Kelheim und in Solothurn gleichzeitig vertreten ist, so weichen die Schildkröten aus den lithographischen Schiefern Baierns recht auffällig von denjenigen Solothurns ab. Es sind durchweg flache, meist sehr zarte Schalen, welche schon hiedurch, aber meistens auch durch erheblich geringere Körper-Grösse von denjenigen von Solothurn verschieden sind. Doch bezieht sich dies nur auf die äussere Erscheinung. Was das Wesentliche im Bau der Schalen anbetrifft, so sind es dieselben Typen, wie in Solothurn. Nämlich einmal Thalassemyden in dem früher bezeichneten Sinn des Wortes, Emyden von thalassitischem Gepräge, zweitens Chelyden.

Unter den Thalassemyden sind nicht nur Schalen erhalten, sondern in erwünschtester Weise sind mit denselben, und nicht selten in unzweideutiger Verbindung, auch Füsse und in einzelnen Fällen Schädel zum Vorschein gekommen. Die Füsse sind Gehfüsse, welche wohl ohne Zweifel einst mit reichlichen Schwimmhäuten versehen waren. Die Schädel tragen wieder die Physiognomie von Meerschildkröten, während sie dem Bau nach mit Emyden und zwar im Besonderen mit den Chelydroiden übereinstimmen.

Parallelen zu dem eigenthümlich gestalteten solothurnischen Genus Tropidemys scheinen in Kelheim zu fehlen, da noch Nichts zum Vorschein gekommen ist, das sich mit dieser, selbst in kleinen Stücken, wenigstens des Rückenschildes, leicht erkennbaren Form vergleichen liesse. Dagegen dürfte ein Hauptvertreter der Kelheimer Fauna,

das Genus Eurysternum A. Wagner, wohl als Parallele zu der solothurnischen Thalassemys gelten. Ich glaube sogar berechtigt zu sein, eine Anzahl verschiedener Genera, welche von verschiedenen Autoren für die Kelheimer Fossilien aufgestellt worden sind, mit Eurysternum zu vereinigen, da sich dieselben bei übersichtlicher Vergleichung nicht mehr von einander unterscheiden als wie verschiedene Altersstufen eines und desselben Genus, ja einer und derselben Species.

Dagegen dürfte sich wohl das von H. von Meyer aufgestellte Genus Aplax, wovon bisher nur spärliche und von jüngeren Thieren herstammende Ueberreste bekannt sind, als eine selbstständige Form herausstellen, deren Vertreter wohl eine bedeutendere Körpergrösse erreichten als Eurysternum.

Als Vertreter der Chelyden unter den Schildkröten des lithographischen Schiefers darf vielleicht das durch sehr eigenthümliche Merkmale ausgezeichnete Genus Idiochelys H. v. M. gelten, wenn schon der anatomische Nachweis für eine solche Vereinigung an den bisher aufgefundenen Fossilien noch nicht mit Sicherheit geleistet werden konnte. Sollte sich diese immerhin schon durch mancherlei Analogien im Skeletbau unterstützte Anschauung bewähren, so würden die Chelyden des lithographischen Schiefers von denjenigen in Solothurn in der äusseren Erscheinung noch weit mehr abweichen als die Thalassemyden beider Fundorte. Die Thiere von Kelheim, die wiederum, trotz allerlei kleiner Verschiedenheiten an den bisher bekannt gewordenen Exemplaren, wohl nur eine einzige Species darstellen, sind durchweg klein, mit fast kreisrunden sehr flachen und ungemein zarten Schalen, welche mit den massiven, meist stark gewölbten und um das Vierfache grösseren Schalen der solothurnischen Chelyden Nichts gemein zu haben scheinen. Im Rücken- und Bauch-

schild bleiben sogar an Individuen, welche man als erwachsen betrachten muss, grosse Fontanellen offen, was eher an Meerschildkröten, als an Chelyden sollte denken lassen. Nichts desto weniger spricht eine Anzahl von andern Merkmalen, die wohl schwerer wiegen, für Chelyden. Dahin gehört die weitgehende Unterdrückung besonderer Neuralplatten, die grosse Ausdehnung der Sternalflügel des Bauchschilds, die Anwesenheit von Querfortsätzen der Halswirbel, sowie die Bauart des Schädels. Auch der merkwürdige Umstand, dass bei diesen Thieren das Bauchschild rascher verknöcherte als das Rückenschild, spricht in gleichem Sinne. Immerhin liessen die einstweilen vorhandenen Fossilien die wichtigste Frage, wie das Becken mit der Schale verbunden sei, offen. Die Art der Fussbildung konnte hierauf kein Licht werfen; sie bestätigt nur die Eloditen-Natur dieser Thiere.

Mit Idiochelys verwandt ist das Genus Hydropelta H. v. M., das zuerst in Cirin, aber in neuerer Zeit auch in Kelheim gefunden worden ist. Auch die diesem Genus zugeschriebenen Ueberreste geben keinen sichern Aufschluss über die Art der Beziehungen des Beckens zu der Schale. Immerhin deuten sie auf eine Schildkrötenform, die neben mancherlei Analogien mit Idiochelys zu bedeutenderer Körpergrösse fortschritt und letztere auch in dem Grad der Verknöcherung beider Schalenhälften überholte. Doch kommen auch hier die Fontanellen erst spät zum völligen Erlöschen.

Cirin.

Die Ablagerung fossiler Schildkröten in den lithographischen Schiefern von Cirin bei Lyon und aus ähnlichen Schiefern von Creys (Département de l'Isère) scheint mit derjenigen von Kelheim so viel als identisch zu sein. Nur Platychelys ist hier noch nicht gefunden

worden. Dafür ist Eurysternum (Achelonia H. v. M.) in spärlichen Ueberresten erhalten und besonders vollständig Idiochelys und Hydropelta, deren Ueberreste nicht nur diejenigen von Kelheim an Vollständigkeit weit übertreffen, sondern überhaupt zu den vollständigsten Versteinerungen von Schildkröten gehören, welche bisher gefunden worden sind.

Der Inhalt der Fauna von Kelheim und Cirin würde sich hienach in systematischer Hinsicht in folgender Weise gestalten:

a. **Thalassemyden:**

Eurysternum Kelheim, Solenhofen, Cirin. Vermuthlich nur eine Species, Eurysternum crassipes A. Wagn.

Synonymen: für erwachsene Thiere:

Palaeomedusa Testa H. v. M. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer Pag. 136, Tab. XX, Fig. 1.

Acichelys Redtenbacheri H. v. M. Eben daselbst Pag. 132, Tab. XIX, Fig. 2. XX. 2. 3. XXI. 3. 6.

für Jugendstadien:

Eurysternum Wagleri bei Maak, Fossile Schildkröten, Taf. VI.

Euryaspis radians Wagn. Abhandl. der Münchner Akademie IX. Pag. 89, Tab. II.

Achelonia formosa H. v. M. A. a. O. Pag. 140 Tab. XVII. f. 4. 5. Cirin.

Aplax. Kelheim. Bisher eine einzige Species. Aplax Oberndorferi H. v. M. A. a. O. Pag. 129 Tab. XVI, F. 3. XVIII. 2.

Synonym: Eurysternum crassipes bei Maak a. a. O. Taf. VII.

b. Chelyden?

Idiochelys. Kelheim, Cirin. Eine einzige Species, Idiochelys Fitzingeri H. v. M. A. a. O. Pag. 132, Tab. XVI, Fig. 10, XVII, 2, XIX, 1.

Synonymen: Idiochelys Wagnerorum H. v. M. A. a. O. Pag. 126, Tab. XVIII, F. 1.
Chelonemys plana Jourdan. Unsere Tafel XV in Fossile Schildkröten von Solothurn.
Chelonemys ovata Jourdan.

Hydropelta. Kelheim, Cirin, Creys. Eine einzige Species, Hydropelta Meyeri, Maak a. a. O. Tab. VIII.

Synonym: Chelone Meyeri Thiollière.

Zu der nämlichen Fauna gehören nach den ältern Mittheilungen noch folgende Species, deren Beziehung zu den oben genannten mir fraglich geblieben ist: Parachelys Eichstädtensis H. v. M. und Eurysternum Wagleri Münster aus Solenhofen, sowie Euryaspis approximata Wagn. von Neuburg an der Donau. In der Art der Bildung des Fusses stimmt das unter dem ersten Namen beschriebene Fossil mit Idiochelys und Hydropelta überein.

Ich bin wohl gewahr, dass eine so weitgehende Verschmelzung von Genera und Species, welche als eigenthümlicher Art beschrieben worden sind, vielen Widerspruch herausfordern kann. Doch stützt sie sich auf eine noch vollständigere Grundlage als die Erörterung der Solothurner Fauna, in so fern als an den Fossilien von Kelheim und Cirin häufig Schädel und Extremitäten mit den dazu gehörigen Schalen verbunden sind.

Dass dann die in Solothurn gewonnenen Erfahrungen über Formenwechsel an Schalen einer und derselben Species bei der Prüfung der zwei erstern Faunen nicht ohne Einfluss blieben, wird mir nicht zum Vorwurf gemacht werden können.

Für die nähere Begründung meiner Anschauungen darf ich wieder auf die hier angezeigte Monographie verweisen. Dagegen mögen einige Worte über die Beziehungen der besprochenen Faunen unter sich am Platze sein.

Wenn auch an der bisherigen Nomenclatur so wenig als möglich geändert wurde, so kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass nunmehr der Genusnamen Eurysternum entbehrlich sein dürfte. Entwirft man sich an der Hand der sämmtlichen Fossilien, welche diesem Genus zugeschrieben worden sind, und welche grösstentheils von jüngeren Individuen herrühren, ein Bild, wie die Schale im ausgewachsenen Zustand beschaffen sein mochte, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass jeder Grund wegfallen dürfte, Eurysternum als Genus von Thalassemys zu trennen. Es bliebe dann nur noch die wenig erhebliche Frage, welcher der beiden Namen preiszugeben sei. Auf eine Vereinigung weist nicht nur die Uebereinstimmung im Bau des ganzen Skeletes, soweit die Fossilien denselben überblicken lassen, sondern auch die besondere Art der Bildung von Rücken- und Bauchschild. Sogar die Form einzelner Platten, wie der Neural- und Randplatten, der Nackenplatte, das Fehlen einer besondern Sternalkammer, die geringe Ausdehnung der ersten Rippenplatte, die Gestalt der Hautschilder — kurz alle Merkmale, welche an dem besonderen Typus des Schalenbaues betheiligt scheinen, stimmen mit dem Bild überein, das uns schon in den solothurnischen Thalassemyden vor Augen lag. Selbst der

Schädel, der glücklicherweise für Eurysternum mit Bestimmtheit bekannt ist, unterstützt nicht nur die auf Thalassemys in dieser Beziehung gegründeten Voraussetzungen, sondern ersetzt einigermassen den Beweis für das Zugehören eines der drei Solothurner Schädel zu Thalassemys.

An eine Identität der Species zwischen den Fossilien von Kelheim und Solothurn ist indess nicht zu denken. Trotz der Uebereinstimmung im Bauplan sind die ältesten Individuen von Kelheim noch um die Hälfte kleiner als die erwachsenen Thalassemyden von Solothurn, und wenn auch selbst jene in den reichlichen Knochenlücken des mittleren Schalentheils und in der Form der Vertebralscuta noch ein jüngeres Gepräge tragen als Thalassemys Hugii, so hindert doch der ganze Habitus, die andere Beschaffenheit und Textur der Schale u. s. f., die Fossilien von Kelheim etwa nur als Jugendstadien solothurnischer Thalassemyden anzusehen.

Das Genus Aplax ist weit spärlicher und bis jetzt nur in noch jüngeren Schalen bekannt als Eurysternum. Dennoch lässt sich seine zoologische Stellung so genau bezeichnen als für letzteres. Trotz mancher Züge in Schale und Schädel, die an Meerschildkröten erinnern, ist diese Gruppe von der Vergleichung ausgeschlossen durch den Abdruck der Hand von Aplax, der auf eine Süsswasserschildkröte hinweist. Von Chelyden weicht das fossile Genus in nicht minder bestimmter Weise ab durch die Art der Befestigung des Beckens und die Form der Halswirbel. Eben so viele Merkmale im Bau der Schale wie der Wirbelsäule sprechen dagegen für eine Beziehung zu den am meisten thalassitischen unter den Emyden, nämlich zu den Chelydroiden. Einen noch zutreffenderen systematischen Ausdruck bieten aber wieder die Thalassemyden. Von den bisher unter diesem Titel ver-

einigten Formen wird sicher Eurysternum in der allgemeinen Erscheinung dem Genus Aplax näher gestanden haben als etwa Thalassemys oder Tropidemys. Doch bestehen immer noch Unterschiede genug, um eine Vereinigung derselben in Ein Genus abzuweisen. Der auffälligste beruht in der Zahl der Neuralplatten, von welchen bei Aplax statt der vollen Zahl wie bei Eurysternum nur 6 angelegt sind, so dass die beiden hintersten Rippenplatten in der Mittellinie der Schale zusammenstossen. Erst hinter diesen zeigt sich dann wieder eine Supracaudalplatte zur Herstellung der Verbindung zwischen Rand und Discus des Rückenschildes.

Weit reichlichere Documente liegen vor für das Genus Idiochelys. Es sind davon 5 Schalen aus Kelheim und 4 noch vollständigere aus Cirin bekannt, fast ganz unverletzte Skelete mit Rücken- und Bauchschild, Kopf, Hals, Schwanz, Extremitäten in natürlicher Lage, wohl das Vollständigste, was bisher an fossilen Schildkröten an den Tag gekommen ist. (Siehe Tafel XV in den „Fossilen Schildkröten von Solothurn.“) Eines der auffälligsten Merkmale des Genus besteht in der Lückenhaftigkeit der Neuralplattenreihe, indem statt der normalen Zahl 8 meist nur wenige dieser Platten zur Ausbildung kommen und dann höchst unregelmässige Formen annehmen. Dies führte H. v. Meyer zu der Wahl des Genusnamens, da ihm unbekannt war, dass eine ganze Abtheilung heutiger Schildkröten sich in dieser Beziehung ähnlich wie Idiochelys verhält. Von Supracaudalplatten ist entweder keine oder nur eine einzige da. Der Rand ist von dem Discus des Rückenschildes durch Lücken getrennt, welche namentlich im Verlauf der Sternalbrücke, und wieder im hintern Theil des Rückenschildes sehr lange, wo nicht immer offen zu bleiben scheinen.

Zu dem Rückenschild steht das Bauchschild, das frühe zu grosser Vollständigkeit gelangt, in eigenthümlichem Contrast. Dasselbe ist nicht nur im Verhältniss zum Rückenschild auffallend gross, sondern auch die Sternalbrücke ist ungewöhnlich ausgedehnt und gewinnt noch dadurch an Stärke, dass die Sternalflügel, um sich an das Rückenschild zu setzen, nach vorn und hinten weit ausgreifen. Die Fontanellen der Mittellinie kommen bald zum Schluss. Dagegen scheinen zwei grosse Seitenfontanellen des Bauchschildes zeitlebens offen zu bleiben. Nicht unwichtig ist der Umstand, dass die Xiphisternalknochen ungewöhnlich massiv sind.

Trotz solcher Merkmale sind diese Schalen im Ganzen eigenthümlich zart gebildet, nahezu kreisrund und sehr flach. Die Halswirbel sind mit Querfortsätzen versehen. Der Schädel — den ich leider nur in Gypsabgüssen untersuchen konnte, — hat im Allgemeinen die Physiognomie von Eurysternum oder von jüngeren Meerschildkröten. In dem Detail seines Baues scheint er aber viele wichtige Beziehungen zu Podocnemis zu verrathen. Die Füsse verhalten sich bis in sehr kleine Details wie bei heutigen Süsswasserschildkröten.

Am Schuppenkleid ist die grosse Ausdehnung der Vertebralscuta im Vergleich zu den Costalscuta bezeichnend.

Man könnte geneigt sein, dies Alles als vorübergehende Merkmale anzusehen und auf Rechnung von Jugend zu setzen. Jugendlich sind dieselben allerdings und dürften in sofern sogar an Trionychiden erinnern, welche sich durch geringe Ausdehnung der Rippenplatten, durch das Fehlen von Supracaudalplatten und selbst hinterer Neuralplatten auszeichnen. Für das Genus Idiochelys scheinen aber jene Merkmale so gut

bleibend zu sein, wie diese für Trionyx. Es ist kein Grund dafür da, wenigstens einige der Skelete von Cirin nicht als erwachsene anzusehen, um so weniger, als uns dann andere wirklich den Jugendzustand vor Augen legen. Aus dem Allem scheint hervorzugehen — so wenig dies auch den Beziehungen heutiger Schildkröten entspricht — dass die Schale von Idiochelys gewissermassen eine Chelydenform auf thalassitischer Stufe vertritt. Trotz des jugendlich bleibenden Gesammttypus des Skelets weisen ja auf Chelyden fast alle Merkmale, die dasselbe im Besonderen auszeichnen. So die Unterdrückung der Neuralplatten, welche heute nur bei Chelyden diesen Grad erreicht, die ungewöhnliche Ausdehnung der Sternalkammer, die frühe Verknöcherung des Bauchschildes, die Querfortsätze der Halswirbel, der Bau des Schädels u. s. f. Immerhin konnte der wichtigste Beleg für die Chelyden-Natur von Idiochelys noch nicht geleistet werden, da selbst diese vollständigen Skelete über die Beziehung des Beckens zum Bauchschild keinen Aufschluss geben. Doch macht die Stärke der Xiphisternalknochen eine feste Verbindung mit dem Becken mindestens wahrscheinlich.

Ueber die generische Verwandtschaft der in Rede stehenden bayerischen und französischen Fossilien konnte von vorn herein kein Zweifel sein, und da der Name Chelonemys durch keine Beschreibung der damit bezeichneten Fossilien gestützt war, so musste er hinter dem von H. v. Meyer gewählten zurückstehen. Aber auch eine Trennung der 9 Individuen in verschiedene Arten erschien vollkommen unthunlich.

Wollte man auf individuelle kleine Merkmale Gewicht legen, so wäre es freilich nicht unmöglich gewesen, ebenso viele „Species“ dafür aufzustellen. Bei aller Aehnlichkeit in der Gesammterscheinung erwies sich allerdings

keines derselben dem andern bis in alle Details gleich, und namentlich verhalten sie sich in Bezug auf das von H. v. Meyer am meisten betonte Genus-Merkmal, die Zahl und Form der Neuralplatten, von Stück zu Stück verschieden. Entweder sind nur 2 Neuralplatten da, in andern Fällen sind es 5 oder 6 oder 8; und noch viel launenhafter ist deren Form. Gemeinsam ist an diesem Verhalten nichts, als dass die Neural-Plättchen am vordern Schalentheil zu regelmässigerer Entwickelung kommen als am hintern. Von Supracaudalplatten ist eine da oder keine. Es ist daher in der Zahl und Form der unpaaren Plättchen des Rückenschildes alle Regel von vorne herein aufgegeben. Da aber in allen übrigen Merkmalen keine andern Abweichungen zu finden waren als solche, die man von Altersverschiedenheiten ableiten durfte, so schien es gerechtfertigt, nicht gewaltsam zu trennen, was einen und denselben natürlichen Stempel trug.

Das Genus Hydropelta, den gleichen lithographischen Schiefern angehörig wie Idiochelys, ist sowohl in Deutschland als in Frankreich schwach, aber an letzterem Ort wieder durch weit vollständigere Exemplare vertreten als am ersten. Alle sind ausgezeichnet durch überaus dünne Knochensubstanz der Schalen, wenigstens des Rückenschilds. Obschon grösser als die von Idiochelys, sind sie doch doppelt dünner. Trotzdem scheint das Rückenschild im erwachsenen Alter keine Fontanellen mehr besessen zu haben. Obschon die Reihe der Neuralplatten vollständig ist und noch zwei Supracaudalplatten dazu kommen, so scheint Hydropelta mit Idiochelys doch in näherer Beziehung zu stehen als mit irgend einem andern Genus. Das Bauchschild ist demjenigen von Idiochelys sehr ähnlich, wenn auch schwächer verknöchert. Die Sternalbrücke ist kürzer; die Sternalkammer kam nicht zu so vollständiger Ausbildung, Fontanellen der

Mittellinie blieben lange bestehen. Im Rückenschild sind nur drei kleine Fontanellen längs der Sternalkammer längere Zeit unverknöchert. Dagegen schlossen sich die bei Idiochelys sehr lange oder immer offenbleibenden Lücken hinten im Rückenschild bald dadurch, dass sich die Supracaudalplatten sogar zwischen die Randplatten eindrängten. Eigenthümlich ist endlich die langgestreckte Form des Entosternalknochens von Hydropelta; sie erinnert an Chelone. Die Füsse verhalten sich wie bei Idiochelys. Der Schädel ist bisher unbekannt geblieben.

Wealden und Purbeck.

Bis jetzt hat fast nur England fossile Schildkröten aus dieser Stufenfolge geliefert, und wiederum scheinen es ausschliesslich Süsswasserformen zu sein.

Die ausgezeichnetste Erscheinung bildet hier das Genus Pleurosternon Owen, welches im englischen Purbeck durch Fossilien von vortrefflicher Erhaltung vertreten ist. Die ihm zugezählten Fossilien sind mit dem in Solothurn so reichlich vertretenen Genus Plesiochelys offenbar sehr nahe verwandt, sowohl in Grösse und sonstiger äusserer Erscheinung, als im Detail des Schalenbaues und bilden insofern eine unmittelbare Fortsetzung dieser jurassischen Formengruppe nach der Purbeckstufe. Allerdings besteht fast der einzige Unterschied zwischen beiden darin, dass dem Genus Pleurosternon ein Mesosternalknochen zukömmt, der bei Plesiochelys fehlt. Doch füllen diese Schaltstücke nicht nur die Seitenfontanellen des Bauchschildes aus, wie dies bekanntlich schon bei einer jurassischen Süsswasserschildkröte, bei Platychelys der Fall ist, sondern sie bilden bei Pleurosternon eine nur durch die Mediannaht unterbrochene quere Zone über die ganze Breite des Bauchschildes. Im Bau des Rückenschildes ist dagegen zwischen den beiden Genera

durchaus kein wesentlicher Unterschied bemerkbar. Sie besitzen dieselbe Zahl und Form der Neuralplatten, der Supracaudalplatten (in der Regel drei, in einzelnen Fällen nur zwei), dieselbe Zahl und Verbindung der Randstücke. Nicht minder ähnlich ist übrigens, abgesehen von dem Mesosternon, welches Pleurosternon auszeichnet, die Zusammensetzung des Bauchschilds. Höchstens ist bei diesem selben Genus das Entosternalstück grösser und der Ausschnitt am hintern Rande des Bauchschildes etwas ergiebiger. Ebenso ähnlich verhalten sich die Hautschilder an beiden Schalenhälften. So gross ist die Uebereinstimmung, dass da, wo das einzige sichere Criterium, das Bauchschild fehlt, es schwer ist, Rückenschilder einzelner Species von Plesiochelys von solchen von Pleurosternon zu unterscheiden.

Dies liess also zum Voraus erwarten, dass das Genus Pleurosternon so gut der Gruppe der Chelyden angehören würde, als Plesiochelys, das hierüber keinen Zweifel liess. Leider habe ich darüber nicht die Originalien berathen können. Aber obgleich Owen diese Frage nicht berührt hat, so hat doch der vortreffliche Künstler, der die Abbildungen lieferte, von sich aus alle hiezu nöthigen Belege geliefert, indem er an einzelnen Schalen sowohl die Insertionsstellen des Beckens als der Sternalflügel so deutlich gezeichnet hat, dass ein Zweifel über diesen Punkt mir kaum mehr möglich scheint.

Man darf daher wohl das Genus Pleurosternon als eine Zwischenstufe zwischen Plesiochelys einerseits und den jüngeren, in letzter Linie selbst den lebenden Chelyden bezeichnen. Der oben erwähnte Umstand, dass bei letztern mesosternale Schaltknochen, wenn sie auch nicht die Mittellinie erreichen, nicht selten auftreten, gewinnt in diesem Licht nicht wenig an Interesse. Nicht minder bedeutsam ist, dass sich schon bei demselben Purbeck-

Genus die Tendenz zu der Verkümmerung der Neuralplattenreihe verräth, welche bekanntlich bei den lebenden Chelyden einen so hohen Grad erreicht.

Aermer als die Purbeck-Stufe erwies sich bisher die Wealdenformation. Doch genügt das Wenige, was sie einstweilen an fossilen Schildkröten geboten hat, um uns zu belehren, dass hier, abgesehen von einigen unbedeutenden Ueberresten, welche von Owen ohne ersichtlichen Grund mit dem modernen Genusnamen Platemys bezeichnet worden sind, der uns aus dem Jura so wohl bekannte Typus der Thalassemyden wieder auftritt oder vielmehr noch andauert. Denn hiezu scheint man nicht nur Chelone costata Owen von Tilgate-Forest, sondern auch Emys Menkei H. v. Meyer aus der Wealdenformation Deutschlands (Bückeburg) rechnen zu dürfen. Beides sind Schildkröten von durchaus thalassitischem Gepräge, bei welchen aber das Bauchschild in knöcherne Verbindung mit dem Rückenschild zu treten scheint.

Eine räthselhafte Erscheinung bleibt einstweilen das Genus Tretosternon Owen aus dem englischen Wealden. Nach dem Berichte Owen's sollten hier, trotz fester Verbindung beider Schalenhälften, Randknochen des Rückenschildes fehlen, wie bei Trionychiden. Man darf wohl sicher sein, dass weitere Funde diese Darstellung wesentlich corrigiren werden.

Kreide.

Die Namen, unter welchen die nicht gerade häufigen Schildkröten der Kreideformation in der paläontologischen Litteratur aufgeführt sind, sollten auf ein ziemlich mannigfaltiges Gemisch von Formen ohne nähere Beziehung zu älteren oder neueren Faunen schliessen lassen. Dennoch zeigt eine nähere und namentlich eine vergleichende Prüfung, dass solche Beziehungen, und im Besondern ein

Anschluss an Typen, die uns in ältern Formationen bekannt geworden, durchaus nicht fehlen.

Allerdings gebricht es daneben nicht an neuen Erscheinungen. Vor allem bildet das Auftreten von unzweideutigen Meerschildkröten und Trionychiden in dieser Epoche, sofern neue Erfahrungen dies Ergebniss nicht verändern sollten, eine wichtige Phase in der geologischen Geschichte der Schildkröten.

Als Erbstücke aus älteren Formationen dürfen unbedenklich mindestens die zwei folgenden Formen aufgezählt werden:

Chelone valanginiensis Pictet aus dem Terrain Valanginien von Ste. Croix im Canton Waadt. Wie schon früher bemerkt wurde, vertritt diese Art nicht nur den allgemeinen Typus der Thalassemyden, sondern sogar das jurassische Genus Tropidemys, mit welchem sie so sehr übereinstimmt, dass es einstweilen, wo nur geringe Fragmente davon vorliegen, schwer ist, diese Kreidespecies von der im Jura von Solothurn so häufigen Tropidemys Langii zu unterscheiden.

Nicht minder eng ist der Anschluss von Helochelys Danubiana H. v. M. aus dem Grünsand von Kelheim an das Genus Pleurosternon Owen, den Vertreter des jurassischen Genus Plesiochelys im Purbeck. Halten wir den sehr passenden Genus-Namen Pleurosternon fest, so erscheint Helochelys nur als eine neue Species dieses Genus und verdient mit vollem Recht den Namen Pleurosternon Danubianum.

So viel ich zu beurtheilen vermag, sind indess noch zwei fernere Schildkröten, welche freilich bisher ganz anders beurtheilt worden sind, den Chelyden der Kreideformation beizuzählen. Erstlich Chelone pulchriceps Owen aus dem Grünsand von Cambridge-shire. Der einzige Schädel, Alles was von dieser Species bisher bekannt

ist, trägt zwar in der That die Physiognomie von Meerschildkröten; aber in seinem Bau zeigt er mehr Verwandtschaft theils mit Chelyden, namentlich mit dem Genus Chelymys, theils mit Chelydra, als mit Chelone, und dürfte somit eher auf eine Chelyden- als auf eine Chelonierform in der Kreide-Epoche hinweisen.

Nicht anders glaube ich Chelone Benstedi Owen aus der mittleren Kreide von Kent beurtheilen zu sollen. Man darf nicht übersehen, dass die vortrefflich erhaltenen Schalen, welche mit diesem Namen bezeichnet worden sind, von sehr jungen Thieren herrühren. Dass nun an so jungen Skeleten eine Sternalbrücke fehlt, und ihnen also eines der wichtigsten Attribute von Meerschildkröten zuzukommen scheint, kann somit nicht nur, sondern scheint wirklich und wesentlich Merkmal des geringen Alters zu sein, indem die Art der Anlage des Schalenbaues vermuthen lässt, dass es daran nicht nur mit der Zeit zur Bildung einer Sternalbrücke kommen sollte, sondern dass überhaupt Rücken- und Bauchschild in der Verknöcherung weit über den Grad von Meerschildkröten hinauszugehen bestimmt waren. Die bis jetzt bekannten Ueberreste lassen wenigstens mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf eine junge Chelyde, als auf eine erwachsene Meerschildkröte schliessen.

Schwieriger ist die Beurtheilung von zwei ferneren Formen der Kreide-Epoche: Trachyaspis Sanctae Crucis Pictet aus dem Canton Waadt, welche sich vielleicht als ein von Schwefelkies zerfressener Ueberrest von Tropidemys herausstellen dürfte; und Protemys serrata Owen aus dem Grünsand von Kent. Das Fossil, das diesen lezteren Namen trägt, scheint mir wiederum, soweit die vortreffliche Abbildung schliessen lässt, alle Zeichen eines unausgewachsenen Skeletes an sich zu tragen. Das Bestehen von mittleren und seitlichen Fontanellen am Bauch-

schild dürfte sich also diagnostisch als nur für eine kurze Lebenszeit bezeichnend herausstellen. Ob indess die Schale im erwachsenen Alter den Typus der Emyden oder denjenigen der Chelyden zu erreichen bestimmt war, wage ich an der Hand der blossen Abbildung nicht zu beurtheilen.

Immerhin fehlte es in der Kreide-Epoche keineswegs an Meerschildkröten im vollen Sinne der heutigen Systematik. Chelone Hoffmanni Gray aus der Kreide von Mastricht trägt alle Merkmale des heutigen Genus Chelone, wie dies schon aus den von Cuvier beschriebenen Fossilien hervorging, aber seither durch die überaus vollständigen Ueberreste in der Teyler'schen Sammlung in Harlem viel reichlicher erwiesen ist. Bis jetzt ist dies indessen das älteste Fossil aus Europa, das mit vollem Recht den Namen Chelone trägt.

Nicht weniger Interesse, als den Schildkröten der europäischen Kreideformation, deren spärliche Ueberreste schon jetzt auf eine reiche Ernte für die Zukunft zählen lassen, scheint denjenigen der Kreide-Epoche Nord-Amerika's zuzukommen. Nach den Angaben von Leidy und Cope würde namentlich die Kreide von New-Jersey einen ziemlichen Vorrath an Schildkröten enthalten, worunter die Mehrzahl der heutigen grösseren Gruppen vertreten zu sein scheint. Für Trionychyden, deren Ueberreste selbst in kleinen Schalenbruchstücken so leicht erkennbar sind, ist der Beleg sicher vorhanden. Von Meerschildkröten scheint nicht nur der Typus Chelone in Ch. sopita und ornata Leidy, sondern auch derjenige von Sphargis in Protostega gigas Cope vertreten zu sein. Als Vertreter der Chelyden wird man wohl Platemys sulcatus und mit viel grösserer Sicherheit Bothremys Cookii Leidy betrachten dürfen, da der so bezeichnete Schädel, freilich der einzige Ueberrest dieser Art, mit

demjenigen des noch in Süd-Amerika lebenden Genus Peltocephalus nahe übereinzustimmen scheint. Endlich scheinen auch Emyden nicht zu fehlen; dazu gehört wohl Emys firmus etc., sowie die verschiedenen Arten des Genus Adocus Cope, welches mit dem noch heute in Central-Amerika lebenden Genus Dermatemys erkennbare Beziehungen zeigt und so wie dieses in der Art der Verbindung von Becken- und Bauchschild eine Zwischenstufe zwischen jurassischen und heutigen Chelyden, in weiterer Linie wohl zwischen Emyden und Chelyden darstellt.

Tertiärformation.

Noch lückenhafter als zwischen Jura und Kreide scheint die Brücke zu sein, welche die Schildkrötenfauna der Secundärperiode mit derjenigen der Tertiärperiode verbindet. Doch lässt auch hier die Prüfung der Litteratur erkennen, dass die Lücken theilweise an der Art der paläontologischen Untersuchung haften dürften. Wendet man die Aufmerksamkeit nicht nur auf äussere und vereinzelte Merkmale, die etwa zur Diagnose von Genera dienen könnten, sondern auch auf die tieferen Structurverhältnisse, die freilich oft im entgegengesetzten Sinne reden, so scheint wenigstens aus den Abbildungen, so weit solche ein Urtheil gestatten, hervorzugehen, dass es an Beziehungen zu älteren Faunen keineswegs fehlt.

Die Eocen-Periode wird hiebei unsere Aufmerksamkeit in erster Linie in Anspruch nehmen müssen; nicht nur als die nächste Folge von Fossilien führenden Ablagerungen, sondern weil hier für Schildkröten, wenigstens in England, eine Fundstätte aufgedeckt ist, die an Reichthum und an vortrefflicher Erhaltung ihrer Fossilien mit Solothurn und Cirin wetteifert, ja sie theilweise übertrifft.

Die eocene Schildkrötenfauna Englands zeigt nach den durch künstlerische Schönheit ebenso sehr als durch

Naturtreue ausgezeichneten Darstellungen, die sie in den Publicationen Owen's erhalten hat, folgenden anatomischen Inhalt.

Erstlich eine gute Zahl von Trionychiden, eine Gruppe, die als solche schon aus der Secundärzeit herstammt.

Zweitens ein ächtes Pleurosternon, also ebenfalls ein Erbtheil, und aus noch älterer Zeit als die vorigen. Es ist wenigstens nicht ersichtlich, warum Platemys Bullockii Ow. aus dem Eocen nicht mit dem Purbeck-Genus Pleurosternon vereinigt werden sollte. Ich kann meinestheils keinen einzigen Unterschied ausfindig machen, der eine solche Trennung rechtfertigen würde. Eher wäre ein neuer Genus-Namen gerechtfertigt für Platemys Bowerbankii Ow., wozu man wohl ohne Bedenken Emys laevis Bell als blosse Jugendform sollte zählen dürfen, sofern überhaupt die darüber vorhandenen Documente zu einem Urtheil ausreichen. Das Mesosternon bildet hier nicht mehr eine quere Zone über das ganze Bauchschild, sondern ist auf einen Schaltknochen zum Schluss der Seitenfontanellen beschränkt. Da indessen unter den heutigen Chelyden ein solcher Schaltknochen gerade bei Platemys fehlt, so ist die Wahl dieses Genus-Namens für das eocene Fossil mindestens keine glückliche, und würde etwa das Genus Peltocephalus als eine zutreffendere Parallele erscheinen, um so mehr als auch der Schädel von Platemys Bowerbankii von demjenigen von Platemys mehr abweicht als von dem von Peltocephalus.

Ueber die Beziehungen von Emys bicarinata und Delabeachei Bell sowie Emys Conybeari Owen lässt sich leider nicht urtheilen, da nicht einmal aus den Abbildungen ersichtlich ist, ob sie der Gruppe der Emyden oder der Chelyden angehören. Eine ächte Emys scheint dagegen in Emys Comptoni Bell vorzuliegen.

Die merkwürdigste und bezeichnendste Erscheinung in der ganzen Schildkrötenfauna des englischen Eocen bilden aber dessen zahlreiche sogenannte Chelone-Arten. Wenn auch von den elf von Owen aufgestellten Arten vielleicht einige sich als überflüssig erweisen möchten (so namentlich Ch. declivis, convexa, subcarinata, die leichtlich mit Ch. subcristata zusammenfallen dürften) so bleibt immer noch eine höchst eigenthümliche und gut vertretene Gruppe zurück. Das sicherste Urtheil über dieselbe sollte der Schädel gestatten, der für nicht minder als 5 Arten gleichzeitig mit der Schale, für zwei fernere ohne Schale vorliegt. Um so mehr ist zu bedauern, dass von keiner einzigen ein Fuss da zu sein scheint; vielleicht hätte ein solcher der ganzen Gruppe eine wesentlich andere Stellung als bei Chelone angewiesen. Verschieden von den früher aufgezählten angeblichen Cheloniern der Secundärzeit, ist zwar hier nicht zu läugnen, dass der Schädel nicht nur in der allgemeinen Physiognomie, sondern auch im Detail des Baues dem Plan von Meerschildkröten folgt. Hiemit stimmt dann aber weder die Schale noch die Gesammterscheinung dieser Skelete. Wie merkwürdige Meerschildkröten, Thiere mit nicht viel mehr als einen Fuss langen, oft stark gewölbten Schalen, während nicht nur heute, sondern schon im Eocen, wovon Belege da sind, Meerschildkröten die Riesen ihrer ganzen Ordnung bildeten! Um so auffälliger ist dann der Kopf, der bis zu einem vollen Drittheil der Schalenlänge ansteigt, was unter heutigen Meerschildkröten nur in der Jugend der Fall ist.

Gegen die Cheloniernatur der in Rede stehenden eocenen Thiere spricht indessen am meisten der Bau des Bauchschildes. War schon das Rückenschild höchst wahrscheinlich dazu bestimmt, im erwachsenen Alter alle seine Knochenlücken durch Verknöcherung zu schliessen, so ist dies für das Bauchschild so viel als gewiss — und was

mehr ist, die Sternalflügel mussten höchst wahrscheinlich nicht nur den Rand, sondern den Discus des Rückenschildes erreichen. Hierin liegt aber eine überaus wichtige Verschiedenheit sowohl von den ächten Meerschildkröten der Kreide, als von denjenigen der Gegenwart. Andrerseits öffnet sich gerade hierin eine sehr beachtenswerthe Aehnlichkeit mit der sogenannten Chelone Benstedi der Kreide, ja selbst mit einer noch ältern Form, der jurassischen Hydropelta.

Diese Ergebnisse lassen sich kaum anders als dahin zusammenfassen, dass in dieser sonderbaren Fauna Merkmale von Cheloniern mit solchen von Emyden, vielleicht von Chelyden verbunden sind; doch in andrer Art als bei Thalassemyden, wo im Allgemeinen die Ossification des Bauchschildes hinter derjenigen des Rückenschildes zurückbleibt. So lange also, als nicht etwa die Auffindung eines Fusses unzweideutigen Aufschluss über die Bewegungsart und den Wohnort dieser Thiere giebt, dürfte es wohl gerathen scheinen, sie als eine besondere Gruppe im Auge zu behalten, über deren Vergangenheit vielleicht noch eher Aufschluss zu erhalten sein würde, als über ihre spätere Geschichte. Zu solchem Zwecke möchte es passend sein, sie vor der Hand mit einem Collectivnamen, etwa Chelonemyden, von den anderen Gruppen abzuscheiden.

Ausserhalb Englands ist an eocenen Schildkröten nur noch zu erwähnen Dithyrosternon valdense Pictet aus der Bohnerzformation der Schweiz, eine Form, welche unter heutigen Schildkröten in näherer Beziehung mit Cinosternon zu stehen scheint als mit Pyxis, womit sie Pictet verglichen hat.

Die Schildkrötenfauna des Miocen scheint von derjenigen des Eocen erheblicher abzuweichen, als letztere von der secundären, wenn man sich auf die gegenwärtig vorhandenen Darstellungen beschränken will. Man gewinnt

den Eindruck, als ob mit dem Miocen die heutigen Typen in Herrschaft getreten wären. Zum ersten Male und zwar gleich zahlreich treten Landschildkröten auf; so im Miocen von ganz Europa (Schweiz, Sansan, Pikermi etc.), ferner in Nord-America, in Asien, und an allen Orten zum Theil von colossaler Grösse. An Flussschildkröten zeigt sich ebenfalls ein reicher Vorrath. Auch an Meerschildkröten, und zwar so gut in der Form von Chelone wie von Sphargis, fehlt es nicht, wenn sie auch spärlich zu sein scheinen.

Die grosse Mehrzahl der Fossilien aus dem Miocen ist indess von den Palaeontologen unter dem Titel der Emyden verzeichnet worden. Sollte man hieraus schliessen, dass der alte Typus der Thalassemyden, derjenige der Chelonemyden, keine Vertreter mehr zurückgelassen hätte, während doch so bestimmte Formen wie Platychelys fast ohne erhebliche Veränderung bis in die Gegenwart erhalten blieben?

Nach den vorhandenen Mittheilungen sollten aber selbst Chelyden in der Miocen-Epoche fehlen, die Gruppe, welche in so starker Vertretung vom Jura bis in den Eocen ausdauert und in der Gegenwart von Neuem, wenn auch auf eigenthümlich beschränktem Schauplatz, eine grosse Rolle spielt. Hierin liegt wohl am deutlichsten ein Wink verborgen, dass entweder die miocene Schildkrötenfauna in anatomischer Richtung nicht sorgfältig genug untersucht sein möchte, oder dass sie schon die merkwürdige geographische Vertheilung darbot, wie heutzutage. Blickt man auf die Materialien, auf welche ein guter Theil der paläontologischen Nomenclatur für diese Epoche sich stützt, oft unbedeutende Scherben von Schalen, welche doch als ausreichend zur Aufstellung von Genera und Species erachtet worden, so kann die erstere Vermuthung kaum als voreilig erscheinen. Derselbe Umstand musste aber

wenigstens einstweilen von einer neuen Untersuchung zurückschrecken.

Ergebnisse.

Die Schlussfolgerungen, welche sich in Bezug auf Entfaltung und Metarmorphose des Schildkrötentypus im Verlauf der Erdgeschichte aus den im Obigen mitgetheilten Beobachtungen und Anschauungen ableiten lassen, sowie die leider viel zahlreicheren Fragen, welche einstweilen noch offen bleiben, können etwa in folgenden Sätzen formulirt werden, womit ich diese Uebersicht meiner Untersuchung abschliesse.

1. Es ist offenbar, dass die jetzige Kenntniss fossiler Schildkröten auch in Europa, dem am vollständigsten untersuchten Erdtheil, uns nur sehr unvollständige und vereinzelte Bruchstücke von dem Bild erkennen lässt, welches wir uns von der Rolle der Schildkröten in den verschiedenen Erdperioden machen müssen.

2. Solche Lücken finden sich nicht nur in der zeitlichen und räumlichen Ausdehnung, welche bisher von Schildkröten eingenommen erscheint, sondern es wird wohl ohne Zweifel dieser Reptiltypus noch in viel ältern Perioden als im obern Jura zum Vorschein kommen. Es ist nicht zu denken, dass in Perioden, welche an luftathmenden Reptilien so reich waren, wie die ältere Secundärzeit und die Kohlenperiode, Schildkröten fehlten, und ebenso werden Kreide und Miocen mit der Zeit wohl das Gepräge von Armuth, das ihnen noch in dieser Beziehung anzuhaften scheint, ablegen.

3. In Bezug auf Wohnort und Lebensweise lässt sich aus den bisherigen Erfahrungen nur der Schluss ziehen, dass wahrscheinlich die grosse Mehrzahl der fossilen Schildkröten nicht das offene Meer, sondern das Littoral oder Aestuarien und grosse Flüsse bewohnte. Ob einzelne

ans Süsswasser gebunden waren, wird wohl nicht zu entscheiden sein. Mit Bestimmtheit lässt sich nur so viel sagen, dass Schildkröten mit Ruderfüssen (wohl zu unterscheiden von Füssen mit Schwimmhäuten) erst in der obern Kreide, und spärlich in Europa — einige in Nord-Amerika — bekannt sind. Es ist nicht unmöglich, aber unwahrscheinlich, dass auch die eocenen Chelonemyden Ruderfüsse hatten. Dagegen scheinen sämmtliche Schildkröten des Jura, mit Einschluss von Wealden und Purbeck, sowie die Mehrzahl derjenigen aus der Kreide, durchaus nicht pelagische Thiere gewesen zu sein.

4. Obschon von Landschildkröten noch keine Extremitäten aufgefunden worden sind, so scheinen doch terrestrische Thiere erst im Miocen, und zwar gleichzeitig in Nord-Amerika, Europa und Asien, zum Theil in riesiger Grösse aufzutreten.

5. Sogenannte Süsswasserschildkröten bilden somit in der Secundärzeit fast die Totalität, in der Tertiärzeit den grössten Theil der Schildkrötenfauna, und zwar in folgenden Formen:

A. *Trionychiden* oder Flussschildkröten, die in der Kreide-Epoche (Trachyaspis?) oder im Wealden (Tretosternon?), reichlich jedoch und in wenig veränderter Form erst mit dem Eocen auftreten und dann bis auf die Gegenwart verharren.

B. *Emyden* oder Süsswasserschildkröten mit vertikaler Biegung des Halses und grösstentheils nur exoskeletaler Verbindung von Rücken- und Bauchschild. In Jura und Kreide erscheinen sie in heutzutage bei diesen Thieren ungewohnter Form, meist sehr gross, mit flacher oder gekielter und nur unvollständig verknöcherter Schale, mit bleibenden Fontanellen im Rücken- und Bauchschild, heutigen Meerschildkröten ähnlich, als *Thalassemyden*.

Am reichlichsten zeigten sie sich bisher im obern

Jura, und zwar in grossen Formen, Thalassemys, Tropidemys, in Solothurn und vielleicht in Hannover — in kleinern, Eurysternum, Aplax, in Kelheim und wahrscheinlich in Cirin. Noch im Wealden von England und Hannover (Chelone costata, Emys Menkei), sowie in der Kreide der Schweiz (Chelone valanginiensis) scheinen Thalassemyden anzudauern. In der Tertiärzeit scheinen sie zu fehlen, wenn sie nicht etwa noch im Eocen, vielleicht auch in der Kreide (Chelone Benstedi) vertreten sein sollten durch *Chelonemyden*, eine eigenthümliche, einstweilen nur in England aufgefundene Gruppe von kleinen, gewölbten, aber grossköpfigen Thieren, die mit einem Chelonierschädel eine nach Emydentypus aufgebaute Schale vereinigten.

Von Emyden heutigen Gepräges erscheinen am frühsten und andauerndsten *Chelydroiden*, als Helemys (Platychelys) mit Schaltknochen für die Seitenfontanellen des Bauchschilds, im Uebrigen mit Gypochelys von Nord-Amerika verwandt, im obern Jura von Solothurn und Kelheim; als Adocus, der heutigen Dermatemys von Central-Amerika nahe stehend, in der Kreide von Nord-Amerika, häufiger endlich als Chelydra im europäischen Miocen.

Von andern heutigen Typen scheint namentlich Cistudo sowohl im Eocen (Dithyrosternon) als im Miocen Europa's (Ptychogaster etc.) Vorläufer zu haben.

Aber auch Emyden von weniger markantem Gepräge, deren Parallelisirung mit jetzigen Formen freilich auch auf grössere Schwierigkeiten stösst, scheinen von der Kreide an (Protemys?) durch Eocen und Miocen sich zu mehren.

C. *Chelyden* oder Süsswasserschildkröten mit seitlicher Biegung des Halses und ausgedehnter Verbindung der beiden Schalenhälften durch Vermittlung von Rippen und Becken. Obschon gegenwärtig auf die südliche Hemisphäre beschränkt und im Verhältniss zu den Emyden

schwach vertreten, spielen sie in der fossilen Fauna wenigstens von Europa eine grosse Rolle.

Einstweilen gleichzeitig mit den Thalassemyden im obern Jura, aber weit reichlicher auftretend, zerfallen sie wie diese in zwei Gruppen von verschiedener Physiognomie: erstlich grosse Thiere mit massiven und oft stark gewölbten Schalen (Plesiochelys, Craspedochelys) in reicher Menge in Solothurn und theilweise in Hannover; zweitens kleine, flach- und dünnschalige Thiere (Idiochelys und vielleicht Hydropelta) zum Theil mit auffälliger Verkümmerung der Neuralplatten, in Kelheim und Cirin.

Die erstere Gruppe, aber mit einer neuen Modification, der Einschiebung einer vollständigen Mesosternalzone im Bauchschild, setzt sich fort im englischen Purbeck (Pleurosternon mit vier Species), in der deutschen Kreide (Helochelys danubiana) und fast ohne irgend welche Veränderung im englischen Eocen (Platemys Bullockii), um sich hier durch Formen mit verkümmertem Mesosternum (Platemys Bowerbankii, Emys lævis) schon nahe an heutige südamerikanische Formen wie Podocnemis, Peltocephalus, anzuschliessen. Eben so nahe Beziehungen zu diesen selben Genera der Gegenwart verrathen mehrere fossile Formen aus der Kreide von Nord-Amerika (Bothremys etc.), während einige Fossilien aus dem englischen Eocen (Chelone pulchriceps) auffällige Analogien mit Chelyden des heutigen Australiens, und vielleicht mit Platemys aus Süd-Amerika darbieten.

Die zweite, durch Verkümmerung der Neuralplatten bezeichnete Gruppe hat bisher in jüngern Formationen keine Nachfolger erkennen lassen. Ein ähnliches Merkmal treffen wir erst wieder in mehreren südamerikanischen — und auf dem Gipfelpunkt in allen heutigen australischen Chelyden.

Die jüngern Tertiärstufen scheinen bisher keine sichern

Anzeichen von Anwesenheit von Chelyden geliefert zu haben.

6. Die Beziehungen fossiler Schildkröten zu noch lebenden mehren sich somit sowohl in allgemeinen als in speciellen Merkmalen von ältern nach jüngern geologischen Formationen. Identität des Genus zwischen fossilen und lebenden Formen, sofern solche Categorien sich an Fossilien definiren lassen, könnte indess höchstens etwa zugestanden werden für die seit der Kreide kaum erheblich veränderten Formen von Chelone und Trionyx. Bei aller Aehnlichkeit in allgemeiner Erscheinung und im Bau des Skeletes sind die Beziehungen zwischen der jurassischen Helemys und den heutigen Chelydren, zwischen Pleurosternon des Purbeck und der Kreide und den heutigen Chelyden mit Mesosternum, zwischen der jurassischen Idiochelys und den heutigen Chelyden Australiens u. s. f. doch schon allgemeinerer Art.

7. Eine Continuität in der geologischen Metamorphose der Structur ist also an der Hand der dermalen bekannten Thatsachen nur noch auf wenigen Linien erkennbar. Aber diese Thatsachen genügen, um eine Ausfüllung der noch bestehenden Lücken in ziemlich sichere Aussicht zu stellen. Chelone, Trionyx, Chelydra erscheinen einstweilen als sehr ausdauernde, als die am wenigsten metabolischen, insofern als die ältesten Typen der heutigen Schildkrötenfauna, Testudo als einer der jüngsten. Emyden und Chelyden erweisen sich als Gruppen, die im Verlauf ihrer Geschichte mancherlei Metarmorphosen durchschritten haben.

8. Besser als sogenannte Genus-Grenzen lassen sich an den vorhandenen Materialien Categorien von grösserem Umfange erkennen, die vielleicht mit der Zeit als Stufen der allgemeinen Metamorphose sich herausstellen könnten, wie Thalassemyden, Chelonemyden, Chelydroiden, Chelyden, Pleurosternen.

9. Obschon die Unvollständigkeit des palaeontologischen Materials hindert, für Fossilien so bestimmte Genus-Diagnosen zu entwerfen, wie man es an lebenden Thieren zu thun pflegt, so scheint sich doch im Verlauf der geologischen Metamorphose der Schildkröten eine Spaltung allgemeinerer Typen in concretere Gruppen, Differenzirung gewisser allgemeiner Baupläne auszusprechen. Der chelydroide Bau des Schädels jurassischer Chelyden, die Verbindung von Merkmalen von Cheloniern, Chelydroiden, Chelyden im Schädel von Chelone pulchriceps der Kreide, die Beschränkung der Beckeninsertion jurassischer Chelyden auf das Os Pubis, als die bei Emyden noch am wenigsten verlassene Insertions-Stelle, die Vereinigung von chelonischen und emydischen Merkmalen in den Thalassemyden des Jura und den Chelonemyden des Eocen scheinen wenigstens dahin zu deuten.

10. Die Beurtheilung der fossilen Formen nach der äussern Erscheinung oder „Physiognomie", d. h. nach Abstractionen, die der Anschauung heutiger Thiere entnommen sind, scheint desshalb an Fossilien, wo so typische Theile, wie Füsse, überhaupt bewegliches Skelet so selten erhalten sind, weit weniger Werth zu haben und zweideutigere Dienste zu leisten als die selbst an Bruchstücken bis ziemlich weithin durchführbare Prüfung der anatomischen Architectur. Führen doch, wie die Litteratur genugsam lehrt, die anatomischen Merkmale auch an lebenden Schildkröten weit sicherer als die zoologischen, welche oft täuschen und ephemerer Natur sind.

11. Wenn dieser Grundsatz richtig ist, so sagt uns dessen Anwendung an dem durchgangenen Material, dass der Typus der Schildkröten nach der bisherigen Kunde, und zwar vor der Hand im obern Jura, mit einer reichen Zahl von Formen auftrat, die einerseits als die vollkommensten Structuren, deren er sich bisher fähig erwies (Chelyden), andererseits als eigenthümlich genera-

lisirte oder collective Structuren (Thalassemyden) gelten müssen. Die ersteren, man möchte sagen die perfecten Typen haben sich ohne sehr wesentliche Veränderung bis in die Gegenwart erhalten, wo sie aber geographisch eigenthümlich beschränkt erscheinen. Die collectiven Typen scheinen allmählig erloschen oder durch concretere, aber aus denselben Materialien aufgebaute ersetzt worden zu sein. Die relativ stabilen Typen der Trionychiden, Chelydroiden, Cheloniden erscheinen heute spärlich, aber geographisch weit verbreitet, der anscheinend jüngste, aber keineswegs etwa vollkommenste Typus der Testudiniden ist heute vorwiegend tropisch.*)

12. Ein allgemeiner Fortschritt der ganzen Gruppe kann somit nicht nachgewiesen werden. Manche Andeutungen, namentlich die relativ als niedrig zu bezeichnende Architectur der Testudiniden, sprechen eher in entgegengesetztem Sinne. Ebenso könnte der im Eocen sehr auffällige Spross der Chelonemyden, sofern nicht, was leicht möglich, ältere Wurzeln desselben zum Vorschein kommen, oder überhaupt ein Eingehen in die Linie der Emyden, etwa der Chelydroiden, sich herausstellen sollte, eher als ein neuer Trieb in der Tertiärzeit aussehen, dem die Gegenwart nichts an die Seite zu stellen hat. Die anscheinend grosse Zahl der heutigen Genera und Species verliert natürlich in solchem Lichte alle Bedeutung.

13. An einer Continuität zwischen den Faunen der verschiedenen Perioden ist dagegen bei der sehr nahen Analogie zwischen relativ sehr alten und heutigen Formen (Helemys-Gypochelys; Bothremys und Platemys Bowerbankii-Peltocephalus; Adocus-Dermatemys etc.) von vorn-

*) Ueber die geographische Verbreitung und Vertretung der heutigen Schildkröten verweise ich auf die sorgfältige Zusammenstellung von Strauch. Mém. de l'Acad. impér. des Sciences de St. Petersbourg. VII. Série, Tom. VIII, 1865.

herein nicht zu zweifeln, wenn auch für keine einzige näher definirbare Form Ueberreste aus allen grössern Phasen ihrer vermuthlichen Andauer vorliegen, und andererseits andere Typen wie Thalassemyden, Chelonemyden, die Gegenwart nicht zu erreichen scheinen. Tropidemys, so weit die unvollständigen Reste zu urtheilen erlauben, ist eine ältere Form, die sehr bestimmte Merkmale so unverändert von einer frühern bis in eine spätere sogenannte geologische Epoche, vom Portland bis in den Neocom beibehalten hat, dass die Unterscheidung als Species schwer fällt. Emys tecta aus den Sivalischen Hügeln und der Gegenwart wäre nach Falconer ein Beispiel aus neuerer Zeit. Helemys-Gypochelys, Plesiochelys-Pleurosternon-Podocnemis möchten ausdauerndere Linien, aber mit merklicherer Metamorphose sein.

Neben auffällig ausdauernden Gruppen, wie Chelyden und Chelydroiden vom Jura an, Trionychiden wenigstens von der Kreide an — neben erlöschenden, wie Thalassemyden und vielleicht Chelonemyden sehen wir daher auch neu auftauchende, welche erst in der Gegenwart zu culminiren scheinen, wie die zwei trotz sehr verschiedener äusserer Erscheinung in Bezug auf Structur einander nahe verwandten Gruppen der Testudiniden und Cheloniden.

Die Ausdauer der Genera im heutigen Sinn dieses Wortes ist daher schwerer festzustellen als deren Diagnose, weil die vorhandenen Ueberreste in den seltensten Fällen Anwendung solcher Diagnosen gestatten. Unter allen bisher aufgefundenen fossilen Schildkröten (nach Maak's Verzeichniss nicht viel weniger „Species“ als in der Gegenwart) sind höchstens Idiochelys Fitzingeri aus dem Jura, Chelone Hoffmanni aus der Kreide und Chelydra Murchisoni aus Oeningen so vollständig erhalten, um eine Genus-Diagnose nach den für lebende Thiere gültigen Regeln zu gestatten.

14. Will man versuchen, aus so fragmentärem Ma-

terial dennoch auch bestimmtere Züge der geologischen Geschichte der Schildkröten herauszulesen, so könnte sich dies also höchstens auf die Entwicklung des Skeletes im Ganzen oder einzelner Theile desselben beschränken.

In Bezug auf die Schale lässt sich nur wiederholen, dass offenbar die vollständigsten und complicirtesten Bauten, die in der Geschichte der Classe vorkommen, so gut bei jurassischen als bei heutigen Vertretern derselben zu finden sind. Plesiochelys und Craspedochelys sind in dieser Beziehung schon so hoch zu stellen als Podocnemis und Peltocephalus, wenn auch bei diesen die Verbindung der beiden Schalenhälften eine etwas complicirtere ist.

Auch der exoskeletale Betrag der Schale für sich betrachtet tritt in den ältesten Schalen, bei ihrer ungewöhnlichen Massivität, so reichlich auf als in jüngern, wo etwa Peltocephalus in dieser Rücksicht eine Art von Gipfelpunkt vertritt. Aber schon im Jura gehen bekanntlich sehr zartschalige Thiere (Idiochelys) neben den dickschaligen einher.

Wenn man berechtigt ist, dem Brustschild von Schildkröten ausschliesslich dermoskeletale Entstehung zuzuschreiben und seine Geschichte von derjenigen des Rückenschilds gesondert abzuschätzen, so gestaltet sich das Ergebniss nicht anders. Im Jura und in der Gegenwart sind höchst vollständige und sehr lückenhafte Bauchschilder neben einander vertreten. Höchstens könnte auffallen, dass in ältern Perioden hie und da Formen auftreten, bei welchen das Plastron im Verhältniss zu dem dermoskeletalen Antheil des Rückenschilds ergiebiger auszufallen scheint, als wir es heutzutage zu sehen gewohnt sind; so bei den Chelonemyden und bei Emys Comptoni des Eocen.

Am meisten Anhaltspunkte für eine solche Prüfung der Entwicklungsgeschichte des Schildkrötenskelets sollte der Bau des Schädels erwarten lassen. Gerade hier ist

aber das Material viel lückenhafter als für die Schalen. Dennoch ist ein auffälliges Verhalten hier nicht zu verkennen, die grosse Einförmigkeit der Schädelbildung bei den Schildkröten älterer Perioden im Gegensatz zu denjenigen der Gegenwart. Von fossilen Trionychidenschädeln ist zwar so viel wie nichts bekannt (Trionyx Teyleri Winkler aus Oeningen ist eine sehr ärmliche Ausnahme). Ferner sind aus dem gesammten Miocen Schädelreste kaum vorhanden. Wo solche Ueberreste da sind, ergab sich aber, dass Schildkröten von sehr verschiedener Schalenstructur und aus sehr verschiedenen geologischen Epochen einander im Schädel so ähnlich sind, dass bisher fast allen fossilen Schädeln eine Physiognomie von Meerschildkröten zugeschrieben wurde. Wie wir sahen, wird dies richtiger so ausgedrückt, dass den meisten fossilen Schildkröten grosse Augenhöhlen und ein breites Schläfendach zukommen; ersteres ist nur ein jugendliches Merkmal, letzteres kann aber verschieden gebaut sein und entweder dem Plan von Chelone oder dem von Chelydra oder demjenigen von dieser oder jener Chelydengruppe folgen.

Dies nöthigt wohl, das Schläfendach, sowie auch das kaum weniger gemeinsame Merkmal der fossilen Schädel, grosse Augenhöhlen, in allgemeinerem Licht zu betrachten als in generellem. Ohne Zweifel würde eine eingehende Prüfung dieser Verhältnisse an lebenden Schildkröten hierüber viel Aufschluss geben können. So gut wie an allen Wirbelthieren die „Genus"-Gestaltung des Schädels wenigstens in seinen peripherischen Theilen wesentlicher Ausdruck ist für die Vertheilung und Wirkungsart der Muskulatur, so gut wird die Struktur des Schädels von Schildkröten mit der Art der Bewegung desselben, der Prehension, des Schluckens, der Athmung, der Circulation (die merkwürdigen Carotis-Trichter von Podocnemis), insbesondere mit der Vertheilung der Nacken-, Zungenbein-

und Kiefer-Muskulatur in nächster Beziehung stehen. Die weitgehende Verschiedenheit des Schädelbaues innerhalb heutiger Chelyden im Vergleich zu der viel geringern Verschiedenheit ihres Schalenbaues ist in dieser Beziehung sehr bedeutsam und wird sicherlich mit der Zeit auf die fossilen Schildkröten ein reiches Licht werfen.

Die grössere oder geringere Ausdehnung des ausschliesslich aus dermalen Knochen bestehenden Schläfendachs scheint mir dabei nicht gerade von grosser anatomischer Bedeutung zu sein, um so mehr als dasselbe in Bezug auf den relativen Antheil der daran betheiligten Knochen und noch mehr nach dem Alter des Thieres sehr verschieden ausfallen kann. Die gewaltigen Alters-Metamorphosen des Schädels von Chelydra und Podocnemis sind in dieser Beziehung sehr lehrreich.

In diesem Lichte wage ich vor der Hand die grosse Ausdehnung des Schläfendachs bei so verschieden gebauten fossilen Schildkröten, wobei Postfrontale und Mastoideum jeweilen am stärksten betheiligt sind, nicht anders zu deuten, denn als ein Ueberwiegen dermaler Schädelknochen über das Maass mancher heutiger Schildkröten. Ob hierin, sowie in dem eben so auffallend verschiedenen Betrag des Exoskeletes der Schale an Thieren einer und derselben geologischen Stufe (Plesiochelys, Idiochelys) eine irgendwelche Beziehung zum Wohnort, zur Bewegung und zur Nahrung liegen mag, wage ich nur zu fragen. Leider ist vollkommen unbekannt, ob etwa ähnliche Verhältnisse auch an fossilen Trionychiden stattfanden.

15. Ueber die Beziehungen des so bizarren und alleinstehenden Typus der Schildkröten zu andern Gruppen von Reptilien gibt die Palaeontologie einstweilen keinen weitern Aufschluss als die Gegenwart. Die Schildkröten treten, soweit sie uns bis jetzt bekannt sind, fertig geharnischt auf den Schauplatz. Von etwaigen Wurzelformen

hat sich bis dahin Nichts gezeigt. Ob wir uns einen Ausgangspunkt bei den Batrachiern zu denken haben, wohin etwa die ähnliche Armuth in einzelnen Theilen der Wirbelsäule und an ächten Sternalbildungen, sowie die Analogien in dem Bau von Schulter und Extremitäten weisen könnten, und unter welchen in Formationen, die hinter den ältesten bekannten Schildkröten weit zurückliegen, zwar nicht solche Curassiere, aber doch Formen bekannt sind, die ein reichlich entwickeltes Dermalschild des Schädels, einen wohl ausgebildeten Hyoidapparat und ein dermales Kehlschild, vielleicht selbst Bauchschild, in der Jugend vermuthlich auch Hornbedeckung der Kiefer trugen, darüber bewahren die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten das tiefste Stillschweigen.*) Es wird kaum erlaubt sein, das nicht so seltene Vorwiegen des ventralen Dermalskeletes über das dorsale in diesem Sinne auszulegen.

Immerhin scheinen selbst so entfernte Beziehungen mit ganocephalen und labyrinthodonten Batrachiern von tieferer Bedeutung zu sein als etwa die von Owen hier und da betonte mit Plesiosaurus, die sich ausschliesslich auf die ventralen Hautknochen dieser Gruppe beschränkt und wohl richtiger als blosse Parallele aufzufassen wäre. Die Entdeckung des Skeletes von Placodonten würde hierüber vielleicht am ehesten Aufschluss bringen.

16. Einer Beachtung werth, wenn auch einstweilen kaum einer weitern Durchführung fähig, ist endlich ein letzter Punkt. Das fertige Auftreten des Schildkrötentypus mit sehr vollkommenen Vertretern in relativ alten geologischen Formationen, der ungewöhnlich starke Betrag dermaler Ossificationen am Aufbau ihres Skeletes, die Beschränkung ihrer nächsten heutigen Verwandten auf die

*) Die merkwürdigen Parallelen in dem Bau des Schädels von Pipa und Chelys, welche tiefer gehen als zur blossen Aehnlichkeit in der Physiognomie, sind wohl auch nicht ohne Bedeutung.

Flussgebiete der südlichen Hemisphäre, sind wohl belegte Thatsachen, deren Combination unwillkürlich an die Combinationen ähnlicher Thatsachen in der Classe der Fische, ja selbst anderer Wirbelthiergruppen erinnert. Die von Günther wohl mit grossem Recht aus hochorganisirten Fischen alter geologischer Epochen, die sich durch Vorwiegen dermaler Ossificationen über das innere Skelet auszeichnen, und aus den heutigen Ganoiden und Pneumobranchi gebildete Gruppe der Palaeichthyden ist eine in vielen Stücken zutreffende Parallele zu den Chelyden. Es ist wohl nicht ohne Bedeutung, dass Lepidosiren in der Heimath von Podocnemis und Peltocephalus, dass Calamoichthys und Polypterus mit Pentonyx und Sternothaerus, dass Ceratodus Forsteri und Chelymys zusammenleben; und wenn es auch wohl zu weit gegangen wäre, schon jetzt von einer Gruppe von Palaeochelyden zu reden, deren Repräsentanten heute auf den Wohnort solcher altväterischer Fische eingegrenzt sind, so muss doch eine solche Analogie, zu welcher man die Erinnerung an flügellose Vögel, an placentalose Säugethiere fügen darf, deren Vorväter ebenfalls in den Perioden der Sekundärzeit eine grössere Rolle spielten als ihre heutigen grösstentheils auf die südliche Erdhälfte eingegrenzten Nachkommen, uns immer mehr zu der Ueberzeugung führen, dass auch die Geschichte der Wirbelthiere in einfacheren und umfangreicheren, grossartigeren Phasen ablief, als man es sich bisher ausmalte. Der gewaltige Aufschwung, unserm Auge einstweilen noch wie Neugeburt erscheinend, der die Organismen der Tertiärzeit auf die Bühne führte, verliert in solchem Lichte nicht etwa an Interesse.

Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere.

Ein Beitrag zur Histochemie*)

von

F. Miescher.

Hiezu Tafel I.

Bekanntlich wird in Basel der Fang des Rheinlachses (Salmo Salar) ziemlich lebhaft betrieben. Während der Laichzeit, im November, kann man zuweilen diese stattlichen Fische in grosser Zahl auf dem Markte sehen. Die reifen Geschlechtsprodukte dieser Thiere sind dabei als Abfall in beträchtlicher Menge zu erhalten. Die grosse Anstalt für künstliche Fischzucht in dem benachbarten Hüningen bezieht ihren ganzen Bedarf an Lachseiern, im Betrage von mehreren Millionen jährlich, von Herrn Friedrich Glaser, dem Besitzer der bedeutendsten hiesigen Fischhandlung.

Besonders verlockend ist hier für den Physiologen die Gelegenheit zur Gewinnung von Sperma. Von der rahmigen Flüssigkeit, die man als „Lachsmilch" bezeichnet, habe ich zuweilen mit Erlaubniss der Verkäufer fast einen Schoppen auf einmal sammeln können. Am reinsten, als blendend weisse Crême, erhält man das Sekret vom lebenden Fisch; bei todten Thieren fliesst häufig etwas Galle, Harn oder Blut mit aus.

Der Samen der Fische ist nun für die Wissenschaft vor andern werthvoll. Keine accessorischen Drüsen mengen ihre Produkte dem Sekret der Testikel bei. Wir haben

*) Nach Vorträgen, gehalten im April 1872, März und November 1873.

hier blos Spermatozoen, suspendiert in einer verdünnten Salzlösung. Die grössten Mengen dieser Gebilde lassen sich aus den reifen Geschlechtsdrüsen selbst darstellen; in den enorm erweiterten Kanälen sind alsdann solche Massen von Samenzellen angehäuft, dass man für manche Zwecke das ganze Organ einfach als Sperma verarbeiten kann. Die Testikel eines 20pfündigen Lachses, im März ca. 15—20 Gr. wiegend, betragen im November 300 bis 400 Gr. und darüber.

Das Material zu der im Nachfolgenden mitgetheilten Untersuchung verdanke ich fast sämmtlich der freundlichen Gefälligkeit von Herrn Friedrich Glaser, die auch schon in andern Fällen wissenschaftliche Arbeiten über Fische wesentlich gefördert hat.

1. Die morphologische Struktur der Samenzellen des Lachses und einiger anderer Knochenfische.

An den Spermatozoen des Lachses ist, wie bei andern Wirbelthieren, constant Kopf, Schwanz und Mittelstück zu unterscheiden. Als besondere Eigenthümlichkeit ist hervorzuheben die äusserst geringe Massenentwicklung der beiden letzten Bestandtheile gegenüber dem Kopf. Der Schwanz ist ein gerader blasser Faden von äusserster Feinheit und ca. 45μ Länge; getrocknete Präparate zeigen ihn besonders deutlich. Er ist vergänglich; verdünnte (0,1%) Salzsäure oder Essigsäure lösen ihn rasch, destillirtes Wasser macht ihn wenigstens bald undeutlicher. Kochsalzlösung von 10% dagegen wirkt nicht quellend und zerstörend, sondern erhaltend, lässt ihn schärfer hervortreten. Dem Schwanzfaden in den Reactionen durchaus ähnlich verhält sich das kleine blasse, am Ursprung desselben eingeschaltete Knöpfchen, welches man als Mittelstück bezeichnen kann. Dass der Schwanz, wie Owsjannikow*) angibt, sich

*) Bulletin de l'Acad. de St. Pétersb. XIII 245.

bei der Wassereinwirkung pseudopodienähnlich zusammenziehe, kann ich nicht bestätigen. Vermuthlich wurde Owsjannikow durch eine irrthümliche Auffassung des Mittelstückes zu dieser Angabe veranlasst.

Der Kopf der Samenzellen, neben welchem die übrigen Theile an Masse beinahe verschwinden, ist stark lichtbrechend und besitzt ungefähr die Gestalt einer querhalbirten Bohne, deren Schnittfläche an den Kanten etwas abgerundet und in der Mitte schwach nabelförmig eingezogen ist, so dass das Gebilde, von der breiten Seite her gesehen, eine geringe Andeutung von Herzform zeigt. Grössendifferenzen, welche unzweifelhaft die Messungsfehler übertreffen, habe ich nicht nachweisen können. Als gleichzeitig die gesonderten Samen von zwölf Thieren unter möglichst gleichen Umständen, jedesmal mit Messung vieler Individuen, bei Zusatz von Jodserum, verglichen wurden, ergab sich sehr genau übereinstimmend für den grössten Längendurchmesser $3{,}3\mu$. Abweichungen von dieser Norm im Betrage von $^1/_3\mu$ sind in dieser Beobachtungsreihe sicher nicht vorgekommen. Die grösste Breite beträgt $2{,}5\mu$, die Dicke circa $1{,}3\mu$.

Mit der äusseren Form ist nun aber die Beschreibung des Spermatozoenkopfes nicht abgeschlossen. Bei etwas hoher Einstellung des Fokus sieht man mitten auf seiner breiten Fläche einen Schatten, von welchem aus sich ein dunkler Streif gegen das Mittelstück hinzieht. Bei tieferer Einstellung kehrt sich das Verhältniss von hell und dunkel um. Dieses Bild hat neuerdings His*) beschrieben und abgebildet, ohne auf die Deutung weiter einzugehen. Owsjannikow hat es schon früher gesehen und hält es für den Ausdruck einer Längsfurche. Da aber der optische Querschnitt der Köpfe, wenn sie in aufrechter Stellung dem

*) His, über das reife Ei von Knochenfischen etc. — Leipzig 1873. Taf. I fig. 8.

Beobachter sich zeigen, immer oval, nie eingeschnürt erscheint, so fällt diese Deutung dahin, und der centrale Fleck muss auf einer Eigenthümlichkeit des inneren Baues beruhen.

Diese Annahme wird zur Evidenz bestätigt durch eine mikrochemische Reaction. Eine mit viel Wasser verdünnte weingeistige Cyaninlösung (Chinolinblau), durch Zusatz einer eben zureichenden Spur Salzsäure entfärbt, erhält durch kaustische, kohlensaure, phosphorsaure Alkalien und alkalische Erden ihre blaue Farbe wieder. Auf die Brauchbarkeit dieses Reagens für histologische Zwecke wurde ich durch Herrn Prof. W. His aufmerksam gemacht. Behandelt man völlig frisches Lachssperma mit dieser farblosen Lösung, so färbt sich die Flüssigkeit, die auch Lakmus bläut, noch viel stärker aber die geformten Elemente. Die mikroskopische Prüfung zeigt nun, dass ganz constant an den Spermatozoenköpfen ein schwach lichtbrechender, farblos gebliebener Innenraum sich mit scharfer Contour gegen eine dicke, mehr oder weniger tief blau gefärbte Hülle abgrenzt. Das Resultat bleibt dasselbe, ob man die breite Seite, die Schmalseite oder den optischen Querschnitt ins Auge fasst. Dabei sieht man, dass der helle Innenraum eine ziemlich centrale Lage hat, und dass seine Form die des ganzen Kopfes ungefähr wiederholt, höchstens etwas mehr abgeplattet ist. Die grösste Breite desselben übertrifft um ein Geringes die Dicke der Hülle. Die Färbung der dicken Hüllenkapsel ist von der Flüssigkeit unabhängig; sie tritt auch dann ein, wenn man das Sperma genau neutralisirt hat. Längere Einwirkung von viel Wasser entzieht den Gebilden die Substanz, auf die es hier ankömmt; das Wasser färbt sich alsdann, die Samenzellen nicht mehr. Nach dem, was unten über die in Wasser löslichen Bestandtheile des Samens gesagt ist, werden vermuthlich phosphorsaure oder kohlensaure Salze,

in die Hüllensubstanz imbibirt, die Ursache dieser schönen Reaction sein.

Noch andere Hilfsmittel dienen zur Aufhellung der inneren Struktur. Nicht selten zeigen schon die frischen Samenzellen die stark lichtbrechende Hülle von einem schwach brechenden Inhalt durch eine deutliche Contour abgegrenzt. Noch schärfer tritt dieses hervor auf Zusatz von Essigsäure oder sehr verdünnter (0,1%) Salzsäure, wodurch der Unterschied der Lichtbrechung sich wesentlich erhöht. Umgekehrt hebt Zusatz einer 10prozentigen Kochsalzlösung oder halbgesättigten Salpeterlösung den optischen Unterschied auf; die Hülle quillt und erblasst darin sofort.

Der beschriebene Innenraum ist nicht homogen; schon bei den genannten Behandlungsweisen zeigt er weitere Details bald mehr bald minder deutlich. Am schärfsten treten diese Verhältnisse hervor nach mehrstündiger Einwirkung von Goldchlorid (½%) und nachfolgendem Lichtzutritt. Hier bleibt die Hülle völlig farblos, der Innenraum dagegen erscheint scharf begrenzt und intensiv gelb gefärbt. Mittelstück und Schwanz bleiben farblos. Innerhalb des gelben Innenraums hebt sich nun ein eigenthümliches, gleichfalls farblos gebliebenes Gebilde ab. Es ist ein mässig stark lichtbrechendes, wie der optische Querschnitt zeigt, etwas abgeplattetes gerades Stäbchen, das, etwas zugespizt, an der Basis des Innenraums, genau gegenüber der Insertion des Schwanzes beginnt, in der Richtung der Längsaxe des Kopfes drei Viertheile der Länge des Innenraums durchsetzt und schliesslich stumpf endigt. Durchmustert man mit einem guten Systeme (Hartnack imm. 10) die dicke Hülle an der Stelle, wo das Stäbchen entspringt, so erkennt man daselbst eine die Wand durchsetzende, sehr zarte Linie, dunkel bei höherer, hell bei etwas tieferer Einstellung; sie ist unzweifelhaft der

Ausdruck eines mit schwächer lichtbrechender Substanz angefüllten sehr feinen Kanals in der Kapselwand, durch welchen irgend eine Art von Continuität zwischen dem Mittelstück und dem Centralstäbchen hergestellt wird. Der Kanal, den ich Mikroporus nennen will, wird auch ohne Goldchlorid, namentlich mit Cyanin, zuweilen sichtbarer; er ist sogar an frischen Samenzellen, durch die oben erwähnte Schattenlinie angedeutet. Seine Erkennung erfordert Behutsamkeit, und selbst innerhalb desselben Gesichtsfeldes zeigen ihn nicht alle Objekte gleich deutlich; es ist offenbar nur ein geringer Unterschied der Lichtbrechung gegenüber der Hülle, wodurch der Mikroporus sichtbar wird. Dass die Substanz, welche den Kanal ausfüllt, chemisch verschieden von der Hülle ist, ergibt sich aus dem Verhalten gegen Kochsalzlösung. Hier sieht man im Beginne der Einwirkung nicht selten die erblasste Hülle durchsetzt von einem feinen, nunmehr relativ stärker lichtbrechenden Faden, der sich vom Mittelstück aus ins Innere begibt.

Von Spermatozoen andrer Knochenfische habe ich bis jetzt die des Karpfens und des Hechtes geprüft. Die Samenzellen des Karpfens haben die Eigenschaft, in destillirtem Wasser zu einem glasigen Schleim zu verquellen. Diese Quellung kann verhindert und die Form der Gebilde gut erhalten werden, wenn zur Verdünnung des Samens eine Chlorbaryum- oder Chlorcalciumlösung von $^1/_2\%$ verwendet wird. Auch der Schleim nach vollendeter Quellung wird durch diese beiden Salze in undurchsichtigen Flocken und Fetzen gefällt; die Form der Spermatozoen ist alsdann zerstört. Auch an den Samenzellen des Karpfens unterscheidet man zwischen Kopf und Schwanz ein sehr blasses knopfförmiges Mittelstück, oft schwer zu sehen, doch wahrscheinlich constant. Der Schwanz ist etwas weniger fein als beim Lachs. Der Kopf nähert

sich mehr der Form einer Halbkugel; sein Längendurchmesser, dem Breitendurchmesser beinahe gleich, beträgt circa 2,5μ. Die dicke Kapsel, der durch Goldchlorid gelb werdende, schwach lichtbrechende Innenraum und das stärker lichtbrechende, hier deutlich kolbige Centralstäbchen sind leicht zu unterscheiden. Auch gelingt es zuweilen, den Mikroporus zur Ansicht zu bringen.

Die Samenelemente des Hechtes sind wegen ihrer Kleinheit noch weniger günstige Objekte, als die des Karpfen. Der grösste Durchmesser ihrer Köpfe beträgt circa 1,8μ. Indess lässt sich nachweisen, dass die Struktur im Wesentlichen mit den bisher geschilderten Samenkörpern übereinstimmt. Hülle, Innenraum und Centralstäbchen sind mit starken Systemen deutlich zu erkennen. Die Form des Kopfes ist ähnlich wie beim Karpfen; die Substanz der Hülle aber gleicht insofern derjenigen des Lachssperma, dass sie nicht in Wasser, wohl aber in Kochsalzlösung schleimig aufquillt.

2. Die chemischen Bestandtheile der Spermatozoen des Rheinlachses.

Ueber die Chemie des Samens existiren verschiedene ältere Angaben, welche, so vereinzelt und dunkel sie auch sind, doch darauf hinweisen, dass hier ganz merkwürdige Verhältnisse obwalten müssen. Der bedeutende Phosphorgehalt des Samens ist schon seit Fourcroy und Vanquelin*) (1791) bekannt. Gobley**) (1851) fand reichlich phosphorhaltiges Fett (Lecithin) in den Samendrüsen des Karpfen. Kölliker***) beobachtete Myelinformen bei der Zersetzung von Stiersamen. Frerichs†) untersuchte Samen verschie-

*) Annales de chimie IX 64.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie XL pag. 275.

***) Zeitschr. f. wiss. Zool. VII.

†) Todd, Cyclop. IV 505.

dener Thierklassen. Es ergab sich beim Karpfen und beim Kaninchen neben einer mässigen Menge Aetherextract als Hauptbestandtheil eine albuminoide Substanz, in Alkalien löslich, unlöslich im Ueberschuss von Säuren. Solche Reactionen genügten damals (1852), um dieselbe unter dem Namen des sogenannten Proteinbioxydes unterzubringen, eines Stoffes, der nach Mulder namentlich in Epithel- und Horngeweben verbreitet sein sollte, dessen chemische Individualität aber heutzutage Niemand mehr annimmt. In dem Samen des Haushahns dagegen überwogen ächte Eiweisskörper. Von Wichtigkeit ist die Beobachtung von Frerichs, dass das mit Aether völlig erschöpfte Karpfensperma beim Verbrennen eine durch freie Phosphorsäure saure Kohle gibt. Diese Angabe ist völlig unbeachtet geblieben; sie ist in die meisten gebräuchlichen physiologisch-chemischen Lehrbücher nicht übergegangen.

Die Anregung zu der im Folgenden mitgetheilten Untersuchung gab die jetzt wohl allgemein angenommene Ansicht der Histologen, dass wenn nicht die ganzen Spermatozoen, so doch die Köpfe derselben genetisch und nach ihrem mikrochemischen Verhalten die Bedeutung von umgewandelten Zellkernen haben sollen. Hier hoffte ich für das chemische Studium der Kerngebilde und der Nucleinstoffe ein ganz besonders leicht zugängliches Material zu finden, — um so mehr, da gerade beim Lachs die Masse des Fadens im Verhältniss zum Kopf fast verschwindend klein ist und man also, wenn obige Anschauung richtig ist, nahezu reine und intakte Kerne unter den Händen hat.

Die gemachten Voraussetzungen haben sich nun in sehr bemerkenswerther Weise bestätigt.

Eine Portion sehr reines, mit Wasser unvollständig gewaschenes Sperma, unter der Luftpumpe völlig getrocknet, ergab bei der Analyse mit Natronkalk 18,78% N.,

bei der Verbrennung mit Soda und Salpeter 11,31% P_2O_5. Die getrocknete Hodensubstanz ergab, mit Soda und Salpeter verbrannt, bei zwei verschiedenen Thieren einen Gehalt von 0,278 und 0,280% Schwefel. Ein kleiner Theil der Phosphorsäure ist auf lösliche phosphorsaure Salze zu beziehen, nicht durch Ammoniak, wohl aber durch Magnesiamixtur aus dem neutral oder alkalisch reagierenden Wasserextract ohne vorherige Veraschung fällbar. Ihre Menge wurde bei einem reifen Hoden zu 0,85%, bei einer Portion reinen Sperma's zu 0,45% gefunden, auf die fettfreie Trockensubstanz berechnet. Phosphorsaurer Kalk oder Magnesia kann nicht wesentlich in Betracht kommen. Die Aschenanalyse stösst auf erhebliche Schwierigkeiten wegen der steinharten, schwer verbrennlichen sauren Kohle, die man erhält. Aber bei Extraction mit verdünnter Salzsäure gibt die frische sowohl als die fettfreie Samenmasse kaum Spuren von alkalischen Erden ab; ebenso wenig geht Phosphorsäure in Lösung, wenn die Substanz vorher mit Wasser gut gewaschen war. Der Phosphor ist unzweifelhaft an die organische Substanz gebunden. Von dem Schwefelgehalt ist etwa ein Drittel für lösliche schwefelsaure Salze in Abzug zu bringen.

Wir haben also einen Phosphorgehalt, höher als der des Lecithins, einen Stickstoffgehalt, höher als der des Eiweisses, einen Schwefelgehalt, geringer als bei irgend einem zelligen Gewebe.

Der Gehalt der Drüse an festen Bestandtheilen betrug bei einem noch etwas bluthaltigen, aber schon secernierenden Organ 22,88, bei einem völlig reifen, blutleeren Hoden 25,5%. Berücksichtigt man nun, dass die Zwischenflüssigkeit zwischen den Samenzellen fast nichts als eine sehr verdünnte Salzlösung ist, so ergibt sich eine nicht geringe Dichtigkeit der Zellmasse selbst.

Um die Samenzellen von der Flüssigkeit zu trennen,

können verschiedene Wege eingeschlagen werden. Direktes Filtriren gelingt nicht wohl; auch setzen sich die geformten Elemente nur sehr unvollständig zu Boden. Schüttelt man das Sperma mit Aether und Wasser, so gehen die Spermatozoen in die Grenzschicht und man kann nach einiger Zeit etwas klare wässrige Flüssigkeit abziehen. Dieselbe reagirt stark alkalisch und enthält fixe Alkalien, gebunden an Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure und Schwefelsäure, daneben sehr geringe Mengen organischer Substanz, worunter niemals Zucker. Zweimal wurde aus lebenden, kräftigen Thieren Samen abgestrichen; alsdann war die Flüssigkeit völlig eiweissfrei. In andern, vom todten Thier stammenden Portionen fanden sich sehr geringe Mengen von Alkalialbuminat, durch Essigsäure fällbar, im Ueberschuss löslich. Von organischen Basen oder sonstigen stickstoffhaltigen Substanzen war niemals eine Spur zu finden. Jene eiweissfreien Samenflüssigkeiten blieben, etwaige Trübung durch die Salze abgerechnet, klar mit Bleiessig, Tannin, Sublimat, Quecksilbernitrat, Ferrocyankalium, Phosphormolybdänsäure, Jodquecksilberkalium. Also eine einfache Salzlösung, die wohl den letzten Verdacht beseitigt, dass die Zwischenflüssigkeit zwischen den Samenzellen das wesentliche Moment der Befruchtung sei.

Eine bequemere Methode, die Samenzellen zu isoliren, besteht in schwachem Ansäuern mit etwas Essigsäure, wobei sich dieselben als dichter pulvriger Niederschlag rasch absetzen. Vorhandenes Alkalialbuminat wird hiebei mit gefällt, meist aber so wenig, dass es bei der mikroskopischen Prüfung kaum gelingt, irgend welche amorphe Partikel zwischen den Formelementen aufzufinden. Die Fäden werden beim Ansäuern bald unsichtbar, so dass man es eigentlich fast blos mit den Köpfen der Samenzellen zu thun hat. Einen ähnlichen Effekt, wie durch Essigsäure, erreicht man durch Zusatz einer Chlorcalcium-

oder Chlorbaryumlösung von ½—1%. Die Spermatozoen, deren Substanz offenbar dichter geworden, setzen sich als schneeweisses Pulver zu Boden. Aus reifen Testikeln, in Tüllbeuteln zerdrückt und mit Wasser ausgeschlemmt, lassen sich in der geschilderten Weise die Spermatozoen in grossen Massen darstellen. Die Verunreinigung mit Drüsenzellen ist höchst unbedeutend, diejenige mit Albuminat zuweilen fast null, bei andern, weniger ausgereiften Exemplaren nicht zu vernachlässigen.

Bei diesen Manipulationen drängt sich ein Umstand auf, der für den völlig reifen Hoden bezeichnend ist, die ausserordentliche Blutleere. Der Blutgehalt des Organs, während der Entwicklungsperiode das Jahr hindurch oft sehr bedeutend, nimmt bei herannahender Geschlechtsreife bedeutend ab. Die Anämie erreicht schliesslich einen solchen Grad, dass Oberfläche und Schnittfläche schneeweiss werden, und dass das Wasser, mit welchem eine solche Drüse zerrieben wird, nach Absetzung der Formelemente nur ganz schwach röthlich gefärbt ist. Nach Ausfällung des Alkalialbuminates enthält die Flüssigkeit oft nur noch sehr geringe Mengen löslichen Eiweisses. Nesslers Reagens und Salzsäure geben keine Fällung, so dass auch Peptone oder stickstoffhaltige organische Basen ausgeschlossen sind. Die völlige Ausreifung findet man zuerst im oberen Theile des Hodens, von wo sie dann sehr rasch nach unten fortschreitet. Es kann daher das Organ seiner grössten Masse nach noch etwas bluthaltig sein, während das vas deferens schon fertiges Sekret aus den obersten Parthien enthält. Immer sind aber auch dann die Spermatozoen durch das ganze Organ fertig gebildet. Beim Karpfen sind die Unterschiede der Reife zwischen verschiedenen Abtheilungen der Drüse viel grösser.

Dieses Absperren der Blutzufuhr ist gewiss nicht ohne Bedeutung für die Reifung der Samenelemente und

namentlich für die Loslösung derselben von ihrer Keimstätte. Ist es vielleicht, wie bei den Pflanzen, gerade die Unterbrechung des Säftestroms, welche die Frucht zum Abfallen zwingt?

Die chemische Untersuchung der Spermatozoen direct im frischen Zustand bietet wenig Erquickliches; man hat eine resistente Substanz vor sich, die fast allen Lösungsmitteln schwer zugänglich ist. Kalilauge und Sodalösung geben trübe Gallerten, durch Säuren in Fetzen fällbar, im Ueberschuss unlöslich. Reste von unzerstörten Samenzellen bleiben noch lange Zeit in der Gallerte suspendirt.

Viel intensiver zerstörend als selbst kochende Kalilauge oder heisse concentrirte Salzsäure wirkt Kochsalz- oder Salpeterlösung von 10—15%. Man schüttelt nur einen Augenblick, und sofort hat man einen durchscheinenden, schleimigen Gallertklumpen, der sich fast mit der Scheere schneiden lässt und bei der mikroskopischen Prüfung so zu sagen keine erhaltenen Spermatozoen mehr zeigt. Unter dem Mikroskop lässt sich beobachten, dass es bei der Einwirkung des Kochsalzes die dicke Hülle des Kopfes ist, welche erblasst, enorm aufquillt und schliesslich unsichtbar wird. Mittelstück und Schwanz dagegen bleiben unverändert, erhalten sich sogar besser als in Wasser. In der gequollenen Masse sieht man meist ein oder mehrere runde glänzende Körnchen oder Tröpfchen ohne bestimmte Stellung. Dieselben sind nicht präformirt gewesen, sondern, wie sich später aufklären wird, durch die chemische Einwirkung des Salzes erst entstanden. Die durch Kochsalzlösung erhaltene Gallerte wird durch Wasser gefällt in durchscheinenden Fetzen, die allmälig schrumpfen und undurchsichtig werden. Mit angesäuertem Wasser erhält man völlig undurchsichtige, dichte, fasrige, zäh elastische Massen; die Struktur der Samenzellen ist nicht wiederhergestellt.

Es war von Interesse, zu erfahren, ob, nach Analogie anderer Elementartheile, Eiterzellen, Leberzellen, Muskelfasern, die Spermatozoen Eiweissstoffe enthielten, die in Wasser löslich, in verdünnten Säuren und in Salzen löslich seien. Jene Samenflüssigkeiten vom lebenden Thier, welche an Wasser keine Spur von Eiweiss abgaben, wurden nachher der Behandlung mit Cl H von 0,1% unterworfen. Das Filtrat gab immer beim Neutralisiren eine geringe Trübung, welche, nach dem Aufkochen in Flocken gesammelt, die Reactionen ächter Eiweisskörper, namentlich die Millon'sche Reaction, zeigte. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese geringen Eiweissspuren aus Mittelstück und Schwanz stammen, die ja von verdünnten Säuren gelöst werden. Da aber diese beiden Formbestandtheile, der mikroskopischen Prüfung zufolge, gegen Kochsalzlösungen resistent sind, so wird man nicht an Myosin, sondern an den andern, in Cl H 0,1% löslichen Eiweisskörper der Muskelfaser zu denken haben (Substanz der Fleischprismen).

Nach Extraktion mit der verdünnten Säure zeigt die Samenmasse noch deutlich, obwohl schwach, Rothfärbung*) mit Millons Reagens, enthält also noch etwas ächtes, aber schwer extrahirbares Eiweiss.

Das Alkoholätherextract. Die Entfettung des Sperma geschieht am besten mit warmem Alkohol. Der Verdampfungsrückstand des Extraktes löst sich nahezu vollständig in Aether. Nur eine Spur eines krümligen Rückstandes bleibt zurück, der in Wasser löslich ist und aus Salzen organischer und anorganischer Säuren besteht (Milchsäure?). Cerebrin ist also nicht zugegen, überhaupt

*) Die Millon'sche Reaction, — die beste für ungelöste Eiweisskörper — wurde immer genau nach Kühne's Vorschrift angestellt: Kochen mit säurefreiem Quecksilbernitrat und nachher Zusatz von etwas gelber Salpetersäure.

ausser Cholesterin keine unverseifbare Substanz. Von 100 Theilen Bleisalzen der fetten Säuren waren nach einer Bestimmung von Herrn Stud. von Speyr 46,0% in Aether löslich. Die Hälfte des Aetherextractes besteht aus Lecithin, der Rest aus Fett und Cholesterin. Für die Gegenwart des Lecithins liegen folgende Belege vor: die Darstellung des in Aether löslichen, in Alkohol unlöslichen Lecithin-Platinchlorids, das beim Erwärmen seiner Lösung auskristallisirende Kalksalz der Glycerinphosphorsäure, der in Wasser leicht lösliche Platinsalmiak des Neurin in den charakteristischen orangerothen Tafeln, die Goldverbindung derselben Base in schwerer löslichen gelben Nadeln, das salzsaure Neurin in zerfliesslichen Nadeln.

0,2450 gr. des Golddoppelsalzes gaben beim Glühen 0,1089 gr. Gold, = 44,45% Gold (berechnet 44,43%).

Nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse einiger quantitativer Bestimmungen. Die Aetherextracte wurden im Vacuum, die Rückstände bei 105° getrocknet.

	I.	II.	III.	IV.	V.
	Samen aus dem vas defer. von je einem Lachs, direct in Alcohol gebracht.			Sp. v. def. spermatoz. mit Ā isolirt.	Sperma e testic. mit Ā isolirt.
Menge der Substanz in gr. .	1,0550	2,0825	4,5967	5,8770	—
Gefunden an Aetherextract in grm.	0,1553	0,2975	0,6307	0,6440	0,3835
$P_2O_7Mg_2$ aus dem Aetherextract in grm.	0,0112	0,0212	0,0460	0,0470	0,0280
In 100 Theilen trocknen Samens sind enthalten: in Aether lösl. Stoffe	14,72	14,29	13,72	10,95	—
In 100 Theilen trocknen Samens sind enthalten: unlösliche Stoffe . .	85,28	85,71	86,50	89,05	—
In 100 Theilen Aetherextract sind enthalten: Lecithin .	52,46	51,84	53,06	53,09	53,12
In 100 Theilen Aetherextract sind enthalten: Cholesterin . .	47,54	48,16	15,76	46,91	13,00
In 100 Theilen Aetherextract sind enthalten: Fett . .			31,18		33,88

Der Gehalt an Aetherextract zeigt ziemlich genaue Uebereinstimmung in drei Analysen von Sperma, das direkt mit Alkohol versetzt worden war. Bei der abweichenden Zahl in Nro. IV ist der Verdacht erlaubt, dass das Ansäuern und Auswaschen von Einfluss gewesen sei. Ob wirklich erhebliche Schwankungen des Fettgehalts vorkommen, muss demnach vorläufig dahingestellt bleiben.

Der in heissem Alkohol unlösliche Rückstand, das gewebsbildende Gerüst der Samenzellen, zeigt noch Millon'sche und Xanthoproteinreaction, enthält noch durch Wasser nicht ausziehbaren Schwefel, quillt noch, wenn auch langsam, in Kochsalzlösung und löst sich ohne Gallertbildung in Kalilauge, wogegen Ammoniak und Sodalösung nichts extrahiren.

Die folgende Zusammenstellung enthält die Resultate einiger Phosphor-, Schwefel- und Stickstoffbestimmungen. Sämmtliche untersuchte Substanzen sind mit Wasser, sowie mit heissem Alkohol und mit Aether möglichst erschöpft und bei 105° getrocknet.

	Menge der Substanz in Gramm.	Gefunden in Grammen.			Gefunden in Procent.		
		$P_2O_7Mg_2$	SO_4Ba	Platin, resp. Säureäquiv.	Phosphor.	Schwefel.	Stickstoff.
1. Spermatozoen, rein isolirt, aus dem vas deferens.	0,4953	0,0969	—	—	5,464	—	—
	0,3868	—	—	5,81 cc.	—	—	21,03
2. dito von einem anderen Thier.	0,4845	0,0943	—	—	5,436	—	—
3. ebenso von einem dritten Exemplar.	0,5173	0,1007	—	—	5,475	—	—
	1,8045	—	0,0265	—	—	0,201	—
	0,2810	—	—	0,4133	—	—	20,73
4. dito von einem vierten.	0,4967	0,0968	—	—	5,443	—	—
5. Spermat., aus den Testic. isol. mit A.	0,4132	0,0790	—	—	5,340	—	—
6. Drüsensubst. im Zustand höchster Reife	2,4750	0,4012	0,0346	—	4,650	0,192	—

Bemerkenswerth ist die genaue Uebereinstimmung im Phosphorgehalt von 4 untersuchten Samen ebenso vieler Thiere. Man sollte glauben, Analysen von Krystallen einer einzigen chemisch reinen Substanz vor sich zu haben. Eine 5te Portion weicht wohl nur desshalb um ein Geringes ab, weil das Sperma aus dem Hoden dargestellt, also nicht absolut rein ist.

In der That zeigt die weitere Untersuchung, dass eine einzige Substanz die weit überwiegende Hauptmasse dieses Samenrückstandes bildet; es ist eine unlösliche salzartige Verbindung einer sehr stickstoffreichen organischen Base mit einem phosphorreichen Nucleinkörper, welcher dabei die Rolle der Säure übernimmt. Und doch, so wird die weitere Darstellung lehren, haben wir ein Gemenge vor uns. Es sind noch andre, der Eiweissgruppe angehörige Substanzen da. Dass gerade hier ein so constantes Verhältniss der Bestandtheile innegehalten wird, ist gewiss von besonderer Bedeutung.

Das Protamin.

Zur Darstellung der Base, für welche ich den Namen Protamin vorschlage, extrahirt man das entfettete Sperma mit verdünnter (1—2% H Cl) Salzsäure, stumpft den Säureüberschuss grösstentheils ab und versetzt mit Platinchlorid. Sämmtliches Protamin wird als Platinsalmiak gefällt. Man lässt ein paar Wochen stehen; der schön gelbe, anfangs harzige Niederschlag wird körnig krystallinisch und setzt sich vollständig ab, in Form von Aggregaten stark lichtbrechender mikroskopischer Kugeln und Knollen. Er ist nahezu völlig unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol, löslich in überschüssiger Salzsäure. Nach vollständiger Ausfällung mit Platinchlorid gibt das von Platin befreite Filtrat keine

Trübung mehr mit Jodquecksilberkalium und mit Phosphormolybdänsäure; es ist also keine andere Base zugegen. Die einzige Verunreinigung sind sehr geringe Spuren von Zersetzungsprodukten des phosphorhaltigen Körpers. Mit S H zersetzt und nochmals gefällt, ist er phosphorfrei. Zur Reinigung muss die fein zerriebene Substanz mit Wasser sehr sorgfältig ausgewaschen werden, da das Platinchlorid leicht salzsaures Salz mit niederreisst. Der als gelbes Pulver erhaltene Platinsalmiak gibt im trockenen Luftstrom bei 100° keine Salzsäure ab, lässt sich bei 105° ohne Verwitterung oder Zersetzung trocknen. Bei circa 120° schmilzt er unter beginnender Zersetzung.

Ein zweites Verfahren besteht darin, dass man mit sehr verdünnter Salpetersäure rasch extrahirt, abstumpft und mit Quecksilbernitrat fällt. Man erhält voluminösen weissflockigen Niederschlag, in überschüssiger Säure löslich, gewöhnlich noch Spuren von Phosphor enthaltend. Mit Schwefelwasserstoff zersetzt, liefert er eine alkalisch reagirende Lösung.

Das salzsaure Protamin wird durch die Zersetzung des Platinsalmiaks mit Schwefelwasserstoff erhalten, bei rascherem Eindampfen als gummiartige Masse; bei langsamem Verdunsten über Schwefelsäure krystallisirt es, obschon schwierig und nur theilweise. Die fast mikroskopischen Kristalle gehören wohl unzweifelhaft dem rhombischen Systeme an. Schlanke, allseitig wohl ausgebildete rectanguläre Säulen (∞ P 0 P) sind die häufigste Form; doch kommen auch Nadeln und dicke Tafeln vor.

Leichter kristallisirt das salpetersaure Salz, durch Zersetzung der H g Verbindung mit S H und nachherigen Säurezusatz erhalten. Beim Verdunsten über Schwefelsäure kristallisirt Alles bis auf den letzten Tropfen in gleichartigen Drusen von, wie es scheint gleichfalls rhombischen, mikroskopischen Prismen und Tafeln aus.

Beide Salze sind leicht löslich in Wasser, sehr schwer löslich in Alkohol, unlöslich in Aether. Sie haben einen sehr eigenthümlichen Geschmack, vorzugsweise adstringirend, daneben schwach süss und bitter zugleich.

Ausser den bereits beschriebenen, zeigen die Lösungen der Protaminsalze folgende Reactionen:

Phosphormolybdänsäure und Jodquecksilberkalium: hellgelbe, voluminös flockige Fällungen.

Ferrocyankalium. Weisse milchige Trübung, welche durchaus nicht flockig wird, sondern allmälig in Form mikroskopischer halbflüssiger glänzender Tröpfchen an der Wand des Gefässes sich absetzt. Allzugrosser Säureüberschuss verhindert die Reaction. Dieselbe ist für den Nachweis des Protamins auch bei sehr grosser Verdünnung geeignet. Ferridcyankalium und Platincyankalium verhalten sich ähnlich.

Quecksilberchlorid milchige Trübung durch halbflüssige Tropfen, in Säureüberschuss schwer löslich.

Ammoniakalische Silber- und Kupferlösungen: Keine Trübung. Neutrales Silbernitrat gibt eine weissflockige, in verdünnter Salpetersäure nicht leicht lösliche Fällung.

Goldchlorid fällt aus concentrirteren Lösungen des salzsauren Salzes eine orangefarbige pflasterartige Masse, beim Verdünnen löslich.

Ammon im Ueberschuss bewirkt für sich allein keine Veränderung. Setzt man aber nachher eine geringe Menge schwefelsaures Natron zu, so entsteht, wenn nicht zu viel Ammonsalz zugegen ist, eine starke milchige Trübung, aus ziemlich dünnflüssigen, nur mässig stark lichtbrechenden Tropfen bestehend. Schwefelsaures Natron ohne Ammon lässt die Lösung klar. Die Trübung löst sich leicht in überschüssigen Mineralsäuren, sowie auch in caustischem Natron und in Ammonsalzen. Auch in sehr viel Wasser

schwindet sie, besonders leicht beim Erwärmen. — Ganz ähnlich verhalten sich phosphorsaure Alkalien, in Verbindung mit überschüssigem Ammon.

Dampft man eine kleine Probe eines Protaminsalzes vorsichtig mit Salpetersäure ab, so entsteht ein citrongelber Fleck. Mit Natron übergossen, wird derselbe schön roth, welche Färbung beim Erwärmen vorübergehend ins Violette übergeht. Diese Reaction ist bemerkenswerth; sie stimmt genau überein mit dem Verhalten des Xanthins.

Werden Protaminverbindungen erhitzt, so schmilzt die Masse, indem sie stechend riechende, alkalisch reagierende Dämpfe ausstösst, und es hinterbleibt eine ziemlich schwer verbrennliche Kohle. Die Dämpfe bläuen kupferhaltiges Guajakpapier, was auf Blausäure hindeutet (Schönbein).

Die Darstellung des Protamins im freien Zustande hat Schwierigkeiten. Kalilauge fällt aus concentrirten Lösungen seiner Salze ölige Tropfen, die von Alkohol und Aether nicht aufgenommen werden, beim Verdünnen mit Wasser sich lösen. Frisch gefälltes Silberoxyd, mit salzsaurem Protamin digeriert, gibt neben Chlorsilber eine unlösliche Silberverbindung der Base. Magnesiahydrat ist nicht im Stande, den Salzen des Protamins ihre Säure zu entziehen. Zersetzt man dagegen den durch Phosphormolybdänsäure erhaltenen hellgelben Niederschlag mit Baryt und entfernt mit Kohlensäure den Barytüberschuss, so erhält man die freie Base als eine gummiartige Masse, die nicht unzersetzt flüchtig ist und mit alkalischer Reaction in Wasser sich löst, dagegen nicht in Alkohol und Aether.

Die Analysen des Platindoppelsalzes ergaben bei 5 verschiedenen Präparaten folgende Zahlen:

I. 0,2054 gr. gaben beim Glühen 0,0488 gr. Platin, = 23,76% Pt.
0,7377 gr. mit Natronkalk verbrannt, sättigten 8,13 cc. Normalschwefelsäure, = 15,43% N.

II. 0,5924 gr. gaben beim Glühen 0,1370 gr. Platin, = 23,13% Pt.
0,2640 gr. gaben, mit Natronkalk geglüht, 0,2934 gr. Platin, = 15,87% N.
0,2987 gr. gaben, mit chromsaurem Blei und vorgelegtem Kupferoxyd und Kupfer verbrannt, 0,2629 CO_2, = 24,01% C.*)

III. 0,5706 gr. gaben beim Glühen 0,1350 Platin, = 23,66%.
0,4175 gr. nach Carius mit Salpetersäure erhitzt, gaben 0,4064 Cl Ag, = 25,05% Cl.
0,3928 gr. gaben mit Natronkalk 0,4205 gr. Platin, = 15,10% N.

IV. 1,3440 gr. gaben beim Glühen 0,3312 gr. Platin, = 24,643% Pt.
0,7250 gr. gaben 0,6158 CO_2 und 0,2842 H_2O, = 23,16% C und 4,355% H.
0,2430 gr. gaben 0,2585 gr. Platin beim Glühen mit Natronkalk, = 15,00% N.

V. 0,7365 gr. gaben beim Glühen 0,1807 gr. Platin, = 24,535% Pt.
0,5580 gr. gaben 0,4748 CO_2 und 0,2158 H_2O, = 23,21% C und 4,29% H.
0,5387 gr. gaben 0,4565 CO_2 und 0,2065 H_2O, = 23,11% C und 4,259% H.

Die Zahlen sprechen dafür, dass auf fünf Stickstoffatome ein basischer Ammoniakrest kommt. Mit Ausnahme von II sind aber alle Platingehalte etwas höher, als dem fünften Theil des Stickstoffs entspricht.

Der abnorm hohe Platingehalt der beiden letzten Präparate führt sich wahrscheinlich darauf zurück, dass in diesen beiden Fällen die Protaminlösung in überschüssiges Platinchlorid war gegossen worden. Eine blos mechanische Einschliessung von Platinchlorid ist mit Rücksicht auf das sehr sorgfältige Auswaschen nicht wahrscheinlich. Eher ist anzunehmen, dass beim Protamin leicht eines der vier andern Stickstoffatome schwachbasische Natur zeigen und etwas Platinsalz mit niederreissen kann. Berechnet man aus obigen Analysen nach Abzug des Platinchlorids die Zusammensetzung der freien Basis, so stimmen wohl die

*) Ein leider zu spät entdeckter Wasserstoffgehalt des Kupfers vereitelte die H-Bestimmung.

Analysen hinreichend überein, um die Annahme eines Gemenges mehrerer Basen auszuschliessen.

Am besten stimmen die Zahlen, wie sich bei der eben genannten Berechnungsweise ergiebt, mit der Formel

$C_9 H_{20} N_5 O_2 (OH)$

Berechnet	Gefunden				
	I	II	III	IV	V
C_9 43,72		43,00		44,14	43,92
H_{21} 8,50				8,68	8,52
N_5 28,34	28,33	28,16	27,72	28,48	
O_3 19,44					
100,00					

Ueber die Zersetzungsprodukte mag für diesmal nur ein Vorversuch hier erwähnt sein. Salzsaures Protamin, durch Zersetzung des Platinsalmiaks erhalten, wurde längere Zeit auf dem Wasserbade mit überschüssiger Salzsäure erwärmt und schliesslich eingedampft. Bei Zusatz von Wasser blieb in Form dicker, kurzer mikroskopischer Prismen eine schwer lösliche Substanz zurück, welche mit Salpetersäure und Natron exquisit die oben beschriebene Xanthinreaction gab. In Ammon waren die Kristalle leichter löslich, in der Lösung entstand durch ammoniakalisches Silber eine voluminöse Gallerte. Diese, in Salpetersäure heiss gelöst, gab beim Erkalten reichliche Kristalle einer salpetersauren Silberverbindung, mikroskopische Drusen von Prismen und Tafeln, wie es scheint, dem klinorhombischen System angehörig. Es ist also die Vermuthung nahe gelegt, dass Xanthin oder ein demselben nahe verwandter Körper durch blosse Spaltung aus dem Protamin entstehen könne. Gegen eigentliches Xanthin spricht aber der hohe H-Gehalt des Protamin.

Bei dem Vorgang der Reifung des Samens tritt das Protamin erst spät auf. Es fehlt noch gänzlich in Testikeln, welche um circa 4—6 Wochen von der Geschlechts-

reife entfernt sind und massenweise kernreiche Bildungszellen enthalten. Erst dann, wenn einmal innerhalb dieser Zellen Gebilde von der Form und der starken Lichtbrechung der Spermatozoenköpfe erkennbar sind, ist auch das Protamin nachzuweisen.

Das Nuclein.

Der Rückstand nach Extraction mit Salzsäure zeigt unter dem Mikroskop noch Hülle und Inhalt und gibt die Millon'sche Reaction. In Kochsalzlösung quillt er nicht mehr, dagegen etwas in destillirtem Wasser.

0,3028 gr. dieses Rückstandes gaben mit Natronkalk 0,2199 Platin, = 13,45% N.

0,2302 gr. sättigsten 2,91 CC. Normalsäure = 13,45% N.

0,2262 gr. gaben 0,0664 $P_2O_7Mg_2$ = 8,198% P. (18,79% P_2O_5).

Die Reindarstellung des phosphorhaltigen Nucleinkörpers, der mit dem Protamin verbunden ist, ist keine ganz leichte Aufgabe. Die grosse Zersetzlichkeit dieses Stoffes sowie die Neigung, in unlösliche Modifikationen überzugehen, erfordern ganz besondere Vorsicht, wenn constante Resultate erreicht werden sollen. Als Regel ist zu beachten, dass man die einmal angefangenen Operationen möglichst rasch zu Ende führe. Die Substanz darf weder mit überschüssigem Alkali noch mit stärkerem Säureüberschuss längere Zeit in Berührung bleiben. Wo möglich wähle man die kalte Jahreszeit. Folgendes Verfahren hat sich mir schliesslich als zuverlässig bewährt.

Circa 25 gr. Sperma, das mit heissem Alkohol völlig erschöpft ist, wird mit verdünnter Salzsäure (H Cl 1%) möglichst rasch vollständig extrahirt, bis gelbes Blutlaugensalz die Extracte nicht mehr trübt. Die Masse darf nie mit neutralem Wasser in Berührung kommen, weil sie sonst quillt und klumpig wird. Der ungelöste Rückstand wird mit salzsäurehaltigem (0,5% H Cl) Wasser aufs

Feinste zerrieben und geschlemmt. Nachdem möglichste Zertheilung erreicht ist, fügt man zu der Flüssigkeit Natronlauge in mässigem Ueberschuss. Erwärmen ist unzulässig. Nach ein paar Minuten filtrit man durch grobes Papier; die klare Lösung muss nahezu farblos oder höchstens hell weingelb sein. Ohne Verzug fällt man nun jede gewonnene Portion des Filtrates mit einer gerade zureichenden Menge Salzsäure unter Zusatz eines halben Volumtheils Alkohol. Der entstandene, völlig farblose Niederschlag setzt sich flockig ab, was ohne Alkohol nur sehr unvollkommen geschieht. Auch Zusatz von Kochsalz befördert die Ausfällung.

Die so gewonnene Substanz ist durchaus frei von Eiweiss. Wenn man nach der angegebenen Vorschrift verfährt, so gehen gar keine Albuminstoffe in Lösung. Die klaren Filtrate, mit Natron und Kupfervitriol gekocht, geben keine Spur von violetter Färbung. Der erhaltene Niederschlag bleibt bei der Millon'schen Reaction vollkommen farblos. Der in kaltem Natron ungelöste Rückstand, der als gallertige Masse auf dem Filter bleibt, enthält neben unlöslich gebliebenem Nuclein beträchtliche Mengen von Albuminstoffen. In erwärmter Natronlauge löst er sich und gibt dann, mit Kupfervitriol gekocht, eine prachtvolle, tief purpurviolette Färbung. Rauchende Salzsäure löst gleichfalls theilweise. Verdünnt man sodann mit viel Wasser und filtrirt, so wird das Filtrat durch Ferrocyankalium flockig gefällt und gibt beim Neutralisiren ein Präzipitat, welches intensive Millon'sche und Xanthoproteinreaction zeigt. Die mikroskopische Prüfung dieses Rückstandes, nachdem man ihn wieder schwach angesäuert, weist noch viele erkennbare Ueberbleibsel der Spermatozoenköpfe auf. Aber von den dicken glänzenden Hüllen sind nur noch dünne, angefressene Reste vorhanden, welche den durch die Säurewirkung aufgehellten Inhalt umgeben.

Diese Befunde zusammengenommen beweisen zur Evidenz, dass die Hülle der Spermatozoenköpfe frei von Eiweiss ist und neben Lecithin etc. ausschliesslich aus Nuclein, in Verbindung mit Protamin, besteht. Im Innern der Köpfe dagegen finden sich ächte Eiweisskörper. Darauf ist auch unzweifelhaft der vorgefundene geringe Schwefelgehalt (0,2%) zu beziehen.

Den Nucleinniederschlag lässt man nun einige Tage unter absolutem Alkohol stehen, wodurch er unlöslich wird. Alsdann kann man ihn zur Entfernung der Salze mit destillirtem Wasser auswaschen. Nochmals zu lösen und zu fällen ist überflüssig und vermehrt nur die Gefahr der Zersetzung. Schliesslich wird mit Alkohol und Aether entwässert und man hat ein salzfreies Präparat, das zum Behufe der Analyse bei 105° unter schwacher Bräunung sich trocknen lässt.

An dem frisch gefällten Nuclein sind folgende Charaktere und Reactionen zu bemerken: Es ist amorph, farblos, in Wasser etwas löslich; die Lösung wird durch Säuren getrübt. Leicht löslich ist es in Soda, Ammon, Na_2HPO_4; nach längerem Stehen jedoch nicht mehr. Es zeigt deutlich saure Eigenschaften, neutralisirt caustische Alkalien; ja, die Lösung in Natron oder Ammon reagirt sauer, so lange noch etwas ungelöst ist. Die Lösung in rauchender Salzsäure trübt sich, wenn man sofort mit viel Wasser verdünnt, nach wenigen Minuten nicht mehr.

Wie schon erwähnt, fehlt dem Körper die Millon'sche Rothfärbung, sowie die Färbung mit Kupfersalzen in alkalischer Lösung vollständig. Starke Salpetersäure färbt das Nuclein nicht gelb, löst es zur farblosen Flüssigkeit. Beim Erwärmen wird dieselbe schwach gelb, auf Zusatz von Ammon tiefer braungelb. Eine ächte Xanthoproteinreaction kann man diess nicht nennen. Jod färbt das Nuclein nur langsam und schwach gelb; die Färbung haftet ziemlich fest.

Weingeist trübt die Ammoniakalischen Nucleinlösungen erst bei weit über 50% Alkoholgehalt. Mit Chlorbaryum, Chlorcalcium und Chlormagnesium gibt eine verdünnte ammoniakalische (neutrale oder alkalische) Nucleinlösung keine Trübung. In einer Nucleinlösung dagegen, welche circa 40 Vol. % Alkohol enthält, entstehen auf Zusatz der genannten Erdsalze flockige weisse, in Ammon unlösliche Fällungen, salzartige Verbindungen der Basen mit Nuclein.

Kupfersulfat gibt ohne Alkoholzusatz mit neutralen Nucleinlösungen einen grünflockigen, in Wasser unlöslichen Niederschlag; derselbe ist jedoch in Ammon löslich. Ebenso Chlorzink und Silbersalpeter, letzterer nur in concentrirteren Lösungen. Die Verbindungen scheinen beständig zu sein; die Barytverbindung gibt bei fortgesetztem Auswaschen mit verdünntem Weingeist schliesslich kein Baryum mehr ab, ebenso die Kupferverbindung beim Auswaschen mit Wasser kein Kupfer.

Auch mit der organischen Base, an die das Nuclein im Samen gebunden war, lässt es sich von Neuem verbinden. Nuclein, in Ammon gelöst, gibt mit der Lösung eines Protaminsalzes einen nicht flockigen, sondern schweren pulvrigen Niederschlag, in Wasser und in Ammonüberschuss unlöslich, in fixen Alkalien löslich. Der mikroskopischen Prüfung zufolge besteht dieser Niederschlag ausschliesslich aus stark lichtbrechenden soliden Kugeln*) und Kugelaggregaten, Dotterkörnern oft zum Verwechseln ähnlich, je nach der Concentration der Lösung und sonstigen Umständen von verschiedener Grösse, von unmessbarer Kleinheit bis zu 40μ und darüber. In Kochsalzlösungen von 10% quellen sie auf. Dabei treten sehr oft eigenthümliche Verhältnisse zu Tage; die Kugeln erhalten

*) Doppelbrechung war — wenigstens ohne Gipsplättchen — nicht zu constatiren. In starkem Alkohol zerbröckeln, durch Wasserentziehung, die Kugeln nach längerer Zeit.

z. B. eine doppelte Contour; von der blasser werdenden Inhaltsmasse scheiden sich stärker lichtbrechende Körner, so dass die Aehnlichkeit mit thierischen Formelementen, z. B. Zellkernen, nicht selten frappant wird.

Die beschriebene Substanz zeigt somit in ihrem Verhalten zu Wasser, Ammon, Natron, Kochsalz die grösste Aehnlichkeit mit den von der Hüllensubstanz der Spermatozoenköpfe früher beschriebenen Charakteren. Durch diese Thatsachen, in Verbindung mit den weiter unten mitgetheilten Analysen, wird unsere Auffassung über die chemische Beschaffenheit der Hülle endgiltig bestätigt. Die Art der Darstellung beweist zudem, dass es sich um eine salzartige, nicht ätherartige Verbindung handelt (nucleinsaures Protamin).

Eine gewiss auffallende Erscheinung, für einen sonst so resistenten Körper, ist jene sonderbare Quellung in Kochsalzlösungen. Sie ist der Ausdruck einer chemischen Umsetzung. Lässt man gut ausgewaschnes entfettetes Sperma in der Salzlösung quellen, so enthält das von den Gallertklümpchen getrennte Filtrat sehr merkliche Mengen von Protamin in neutral reagierender Lösung, nachweisbar durch Blutlaugensalz und Platinchlorid. Nuclein fehlt oder ist nur in Spuren vorhanden. Durch erneuten ClNa-Zusatz geht immer mehr Protamin in Lösung; doch bleibt es immer nur ein Bruchtheil des Ganzen. Giesst man aber die Gallerte, statt zu filtriren, in viel Wasser und schüttelt einen Augenblick, so ziehen sich die Klümpchen wieder zu undurchsichtigen Fetzen zusammen; das Wasser enthält nunmehr keine Spur von Protamin, die ursprüngliche Substanz ist regenerirt. Wir haben also einen partiellen Austausch von Säuren und Basen zwischen Chlornatrium und Nucleo-Protamin; derselbe ist gebunden an bestimmte Grenzwerthe der ClNa-Concentration. Da das Nuclein, wie unten gezeigt werden soll, eine mehrbasische Säure ist,

so werden mehrere neue Verbindungen neben einander entstehen können, welche Nuclein, Natrium, Protamin in verschiedenen Verhältnissen und Combinationen enthalten und verschiedene Quellbarkeit besitzen. Daraus erklärt sich vielleicht der mikroskopische Befund, jene eigenthümliche morphologische Differenzierung.

Das Nuclein gehört zu den schwieriger diffundierenden Stoffen. Durch (deutsches) Pergamentpapier von verschiedenen Dicken, leicht durchgängig für Kochsalz und Protamin, waren in 3 Versuchen mit neutralem Nuclein-Ammon nach 12 Stunden nur geringe Spuren von Nuclein zu Wasser übergegangen, so dass das Wasser mit Protaminlösung, dem empfindlichsten Reagens auf Nuclein, sich eben merklich trübte. Durch Herzbeutel war in dieser Zeit gar nichts getreten.

Analysen wurden ausgeführt von dem Nuclein und seinen Verbindungen mit Baryum und Protamin.

I. 0,4748 gr. Nuclein gaben 0,1699 $P_2O_7Mg_2$ = 9,767% Phosphor.
0,2919 gr. mit Natronkalk geglüht sättigten 2,66 cc. Normalschwefelsäure = 12,76% N.
0,2708 gr. = 2,50 cc. = 12,92% N.
0,1838 gr. gaben 0,1646 Platin, = 12,66% N.

II. 0,2595 gr. Nuclein gaben 0,0900 $P_2O_7Mg_2$ = 9,686% P.
Diese beiden Präparate zeigen nur desshalb so hohen Phosphorgehalt, weil nicht mit Wasser, sondern blos mit verdünntem Weingeist gewaschen wurde. Alle folgenden wurden genau nach dem oben beschriebenen Verfahren dargestellt. Bei I—VI wurde zweimal gelöst und gefällt.

III. 0,2390 gr. Nuclein gaben 0,0790 $P_2O_7Mg_2$, = 9,232% P.
0,3116 gr. mit chromsaurem Blei und vorgelegtem Kupfer verbrannt, gaben 0,4175 CO_2 und 0,1490 Wasser = 36,54% Kohlenstoff und 5,31% Wasserstoff.

IV. 0,2609 gr. Nuclein gaben 0,0840 $P_2O_7Mg_2$ = 8,992% P.
0,2956 gr. gaben 0,4015 CO_2 und 0,1420 HO_2 = 37,04% Kohlenstoff und 5,34% Wasserstoff.

V. 0,2295 gr. Nuclein gaben 0,0755 $P_2O_7Mg_2$ = 9,189% P.
VI. 0,2525 gr. Nuclein gaben 0,0820 $P_2O_7Mg_2$ = 9,070% P.

Bei den folgenden vier Darstellungen endlich wurde eine zweite Lösung und Fällung unterlassen; es wurde bei Winterkälte, mit möglichster Beschleunigung, gearbeitet. Die Waschwasser enthielten gar nichts oder kaum Spuren von phosphorhaltigen Zersetzungsprodukten. Unzweifelhaft haben wir hier die wahre Zusammensetzung des reinen Nucleins.*)

VII. 0,2697 gr. gaben 0,0920 $P_2O_7Mg_2$ = 9,53% P.
VIII. 0,2339 gr. gaben 0,0800 $P_2O_7Mg_2$ = 9,55% P.
0,2235 gr. gaben 0,2960 Co_2 und 0,1035 H_2O_1 = 36,15% Kohlenstoff und 5,14% Wasserstoff.
IX. 0,2340 gr. gaben 0,0810 $P_2O_7Mg_2$ = 9,67% P.
X. 0,4159 gr. gaben 0,1432 $P_2O_7Mg_2$ = 9,61% P.

Die Barytverbindung des Nucleins wurde zunächst dargestellt durch Fällung einer genau neutralen Lösung von Nuclein-Ammoniak mit Chlorbaryum, beide in 45%igem Weingeist gelöst, mit welchem auch der Niederschlag gewaschen wurde.

0,4073 gr. Nucl-Ba gaben 0,1058 SO_4Ba und 0,1142 $P_2O_7Mg_2$ = 14,7% Baryum und 7,83% P.
0,2339 gr. gaben 0,1935 gr. Platin, = 11,7% N.

Bei drei andern Präparaten, mit eben so gutem Nuclein dargestellt betrug der Baryumgehalt 13,00, 13,58 15,70%.

Um ferner eine möglichst gesättigte Barytverbindung zu erhalten, wurde Nuclein, in überschüssigem Ammon gelöst, tropfenweise in eine ammoniakhaltige Chlorbaryumlösung gegossen. Beide Lösungen hatten 45% Alkoholgehalt. Für

*) Eine grössere Anzahl von Analysen ganz reinen Nucleins, zu denen bis jetzt die Zeit fehlte, wird so bald als möglich mitgetheilt werden. Die mitgetheilten Analysen stammen bei II—X von 10 aufeinanderfolgenden Darstellungen. Nur ein Präparat aus dieser Reihe blieb unerwähnt: es war unter saurem Weingeist 2 Tage gestanden und hatte sich zersetzt (8,0% P).

Abhaltung der Kohlensäure wurde möglichst Sorge getragen; die dennoch vorhandenen geringen Spuren von Kohlensäure durch Absorption nach Erwärmen mit Salzsäure bestimmt und als kohlensaurer Baryt in Rechnung gebracht. Die weingeistige (45%) Waschflüssigkeit entzog der Verbindung kein Baryum. Das angewandte Nuclein stammte von den Präparaten VII—X.

I. 0,5505 gr. gaben 0,2085 SO_4Ba = 22,3% Ba.
II. 0,3646 gr. gaben 0,1322 SO_4Ba = 21,3% Ba.
III. 0,7105 gr. gaben 0,2592 SO_4Ba = 21,4% Ba.

Die gefundenen Zahlen stimmen annähernd mit der Annahme, dass auf 3 Atome Phosphor (Nuclein = 9,6 P) 4 Aeq. Baryum zugegen sei.

berechnet	gefunden		
22,0	22,3	21,3	21,4

Das Nuclein ist demnach eine mindestens vierbasische Säure; unter dieser Annahme stimmt die gefundene Zusammensetzung mit der Formel

$C_{29}\ H_{49}\ N_9\ P_3\ O_{22}$

	berechnet	gefunden	
C_{29}	35,95	36,11	
H_{49}	5,01	5,15	
N_9	13,02	13,09	(Mittel)
P_3	9,61	9,59	(Mittel)
O_{22}	36,41	36,06	
	100,00	100,00	

Die mitgetheilten Analysen zeigen, dass hier eine Substanz vorliegt, welche auch abgesehen vom Phosphorgehalt, durchaus sui generis ist. Berechnet man die Zusammensetzung einer Verbindung, aus welcher unter Eintritt von Phosphorsäure Nuclein könnte entstanden sein, z. B. unter Annahme eines Austrittes von 2 H_2O für jedes Molekül Phosphorsäure, so ergeben sich Zahlenwerthe, die durch grossen O-Gehalt und geringeren C- und H-Gehalt vom Ei-

weiss abweichen, während der N-Gehalt damit übereinstimmt. Einige Analogien mit dem phosphorfrei berechneten Nuclein zeigen bis jetzt nur die von Hüfner*) analysirten, mittelst der Glycerinmethode dargestellten Fermentsubstanzen.

	Fibrin	Pankreasferment	P-freies Nuclein
C	52,6	46,57	44,56
H	7,0	7,17	6,00
N	17,4	14,95	16,12
O	21,8	30,36	33,32
S	1,2	0,95	— —

Dieselben haben aber höhern H-Gehalt und enthalten noch Schwefel. Wenn man an eine genetische Beziehung zwischen Beiden denken wollte, so wären die Fermente ein Zwischenglied zwischen Eiweiss und Nuclein.

Die Mehrbasigkeit des Nucleins verräth sich nun auch in seinen Verbindungsverhältnissen mit Protamin. Der schon früher erwähnte, pulvrige Niederschlag, durch Fällung von neutralem Nucleinammoniak mit neutraler Lösung von salzsaurem Protamin erhalten, gab 5,96, 5,91 und 5,79% P bei überschüssigem Protamin, 6,64% P bei überschüssigem Nuclein, 6,14 und 6,44%, als weder das Eine noch das Andere im Ueberschuss war; durch Fällung mit überschüssigem Protamin in stark ammoniakalischer Lösung wurden Niederschläge von 3,75 und 4,42% P erhalten; diese letzteren enthielten kein Ammoniak in Verbindung, gaben aber beim Auswaschen etwas Protamin ab, was bei den übrigen Präparaten durchaus nicht der Fall war. Die Berechnung des Protamingehaltes auf Grund der Phosphorbestimmungen würde indess nicht ganz genau ausfallen, da der Phosphorgehalt des Nucleins so leicht im Laufe der Darstellung sich vermindert (um 0,2—0,6%). Es ist daher auch

*) Hüfner, Unters. über ungeformte Fermente. J. f. prakt. Ch. V. 372.

nicht überflüssig, zu erwähnen, dass nur die besseren Nucleinpräparate (von 8,99—9,6% P) verwendet wurden, und dass die Abweichungen des P-Gehaltes sich mehrfach bei Verwendung derselben Lösungen in verschiedenen Mengenverhältnissen, mit oder ohne Ammonüberschuss, herausstellten.

Die Zusammensetzung der künstlichen Nucleo-Protamine, verglichen mit dem fettfreien Sperma (5,45% P) zeigt, dass der grösste Theil des Nucleins, wenn nicht Alles, an die organische Base gebunden ist. Völlige Sättigung ist aber nicht vorhanden, wie folgender, mehrfach wiederholter Versuch zeigte: Frisches, reines Sperma aus dem vas deferens wurde mit neutraler Lösung von salzsaurem Protamin versetzt. Sofort ballten sich die Samenelemente pulvrig zusammen und setzten sich rasch zu Boden, wie sonst nur unter Zusatz von Essigsäure. Offenbar waren dieselben dichter geworden; in der That schienen ihre Hüllen nun noch stärker lichtbrechend zu sein. Das Protamin war aus der Lösung verschwunden, nicht unbeträchtliche Mengen wurden so von dem Sperma absorbiert, so dass Ferrocyankalium keine Trübung mehr hervorrief. Die vorher alkalische Reaction wurde schon nach den ersten Tropfen neutral, aber nicht sauer, obschon alsdann noch ziemlich viel Protamin verschluckt wurde. Das Protamin ist also vermuthlich theils an die Stelle von Alkali, theils an diejenige von noch disponiblem basischem Wasserstoff im Nuclein des Sperma getreten. Nur der letztere Theil hatte Einfluss auf die Reaction der Flüssigkeit.

Diese Erfahrungen über die Verbindungsweise des Nucleins sind sehr lehrreich und für die Frage nach der chemischen Struktur von Gewebsbildnern überhaupt ein beachtenswerthes Beispiel. Wir haben hier einen mehrwerthigen Körper, welcher, ohne gelöst zu sein, einen ge-

wissen Grad chemischer Beweglichkeit besitzt. Anorganische und organische Basen, ohne dass sich, wie Filtrationsversuche zeigen, etwas von dem Nuclein zu verflüssigen braucht, treten aus und ein, ersetzen einander, vermehren und vermindern sich. Die verschiedenen Basicitäten scheinen ungleichen Ranges zu sein, so dass ein Theil der Verwandtschaft zum Alkali schon durch reines Wasser überwunden werden kann. An der merkwürdigen Zersetzung durch Kochsalz haben wir ein Beispiel gesehen, wie scheinbar ganz indifferente Substanzen durch theilweisen Umtausch der Bestandtheile tief in die Verbindungsverhältnisse des Nucleo-Protamins eingreifen. Man kann somit wohl sagen, dass jede Aenderung des Salzgehaltes, der Concentration, der Alkalescenz der umgebenden Lösung in der gewebsbildenden Substanz, wie resistent dieselbe auch äusserlich scheine, einen neuen chemischen Gleichgewichtszustand hervorrufen wird.

Die nächste Analogie auf rein chemischem Gebiet für dieses sonderbare Verhalten bildet die gegenseitige Zersetzung der Salze in Lösungen, wie sie schon von Berthollet behauptet und seither durch die Beobachtungen über Hydrodiffusion deutlich dargethan wurde. Quellungs- und imbibitionsfähige Substanzen theilen ja mit dem gelösten Zustand eine der wesentlichsten Grundbedingungen chemischer Beweglichkeit; denn zwischen ihren Molekülen sind Wassertheilchen und Theilchen gelöster Körper beliebig verschiebbar, so sehr, dass ihre Vertheilung daselbst sich mit der Vertheilung in der umgebenden Flüssigkeit in ein, wenn auch unvollständiges Gleichgewicht setzen muss. Es wird daher nicht auffallen dürfen, wenn auch andere Gewebsbildner, welche salzartige Verbindungen irgend einer Art sind, ähnliche Erscheinungen, wie das Nucleo-Protamin zeigen sollten.

Von allen diesen Stoffwanderungen und Umlagerungen

bleibt auch die physikalische Struktur nicht unberührt. Jede neue Combination von Nuclein, Alkali, Protamin, alkalischen Erden ist wieder ein Körper für sich, der seine besondere Anziehungskraft für Wassertheilchen (Quellbarkeit) und vielleicht auch sonst seine eigenthümliche Anordnung der Moleküle hat. So vermag Chlorcalcium oder Chlorbaryum das Sperma dichter zu machen, weil eine weniger quellbare Verbindung entsteht, wenn der vom Protamin freigelassene Antheil des basischen Nucleinwasserstoffs durch Calcium (resp. Baryum), als wenn er durch Alkalien oder gar nicht ersetzt ist. Noch viel auffallender ist dies beim Karpfen, wo wegen Mangel des Protamins der Austausch ein viel ausgiebigerer ist. Ammon, kohlensaures Natron hinwiederum wirken quellend auf das Lachssperma, indem eine basischere Verbindung entsteht, ohne dass etwas in Lösung übertritt. Es wäre interessant zu wissen, ob dabei Kohlensäure in auspumpbare Form übergeführt wird (Bicarbonat).

Schwerer zu deuten ist der Einfluss der Säuren. Bei der Auställung frischen Samens mit Essigsäure wird zwar zunächst Alkalientziehung mitspielen. Aber auch protamin- und alkalifreier Spermarückstand quillt in neutralem Wasser und wird durch Säuren wieder dicht. Reines Nuclein, in Wasser gelöst, trübt sich durch Säurezusatz. Haben wir es hier vielleicht mit einem Einfluss der Säure auf die Hydratbildung zu thun?

So wie die Sachen nun stehen, ist, wie leicht einzusehen, eine Frage wiederum ganz offen. Ob die Hülle der Spermatozoenköpfe, wie sie im frischen Sekret vorliegen, ein chemisches Individuum ist, oder aus mehreren verschieden combinirten Nucleinsalzen besteht, lässt sich nicht sagen. Ersteres könnte möglicherweise der Fall sein, wenn z. B. sich auf drei Aequivalente Protamin genau 1 Aeq. Alkali ergäbe, was schwer zu erweisen ist. Letz-

terer Fall scheint mir viel wahrscheinlicher, da ja jede Aenderung des umgebenden Mediums in diesem Sinne wirken muss.

Eine Reihe von Beobachtern haben dem Einfluss von Säuren, Alkalien, Salzen auf die Bewegungen der Samenfäden ihre Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist dabei viel vom Endosmose die Rede gewesen, von Aenderungen der Molekularanziehungen etc. Die eben erörterten Beobachtungen zeigen einen Weg, wie die verschiedensten, auch scheinbar indifferenten, Stoffe den chemischen und physikalischen Zustand eines Gewebsbildners beeinflussen können, auch dann, wenn wir mit dem Mikroskop nichts davon wahrnehmen. Und gewiss ist die Bewegung der Samenkörper wie bei jedem Apparat an gewisse physikalische Constanten der Bestandtheile geknüpft.

Ueber die Zersetzungsprodukte des Nucleins kann hier Näheres noch nicht mitgetheilt werden, da die Untersuchung derselben noch im Gange ist. Aller Phosphor des Nucleins ist als Phosphorsäure darin enthalten.

0,2390 Lachssperma, von Protamin befreit, gab nach fünfstündigem Kochen mit concentrirter Salzsäure am Rückflusskühler, Uebersättigung mit Ammon und Fällen der klaren Lösung mit Magnesiamixtur, 0,0704 $P_2O_7Mg_2$ = 8,23% P. Die Verbrennung hatte ergeben 8,20% P. (Siehe pag. 158.)

Der Phosphor erscheint beim Kochen mit Baryt nicht als Glycerinphosphorsäure, auch nicht als Phosphorsäure; man erhält ganz eigenthümliche phosphorhaltige Barytverbindungen. Neurin entsteht gleichfalls nicht.

Bemerkenswerth ist die ausserordentliche Neigung zur Abspaltung des Phosphors, wenn das Nuclein sich in gelöstem oder frisch gefälltem Zustande befindet. Dabei bleibt ein stickstoffreicherer Rest zurück, und eine phosphorreiche, durch basisch essigsaures Blei fällbare Substanz findet sich in Lösung. Säuren und Alkalien wirken zersetzend, je concentrirter, um so rascher; ja sogar Kochen mit Wasser.

Auch Verdauungsflüssigkeit spaltet bei längerer Einwirkung Phosphor ab, wie denn überhaupt das Nuclein keineswegs so resistent gegen Pepsin ist, als ich früher glaubte.

Diese Abspaltung ist es, welche die Reindarstellung des Nucleins so sehr erschwert. Man hat z. B. ein gutes Präparat dargestellt, lässt es aber über Nacht unter saurem wässrigem Weingeist stehen; Aussehen, Löslichkeit etc. scheinen ganz unverändert und man findet zu seinem Erstaunen 8,0 oder noch weniger P. In der ersten Zeit der Untersuchung, als ich die Fehlerquellen noch nicht kannte, erhielt ich Nucleine bis zu 3,8, ja bis zu 2,6% P herunter. Dabei zeigten die Präparate, wenn auch oft etwas gefärbt, alle Reactionen des reinen Nucleins, waren schwefelfrei, gaben Kalk- und Barytverbindungen, sowie auch charakteristisch geformte Protaminniederschläge, alle entsprechend phosphorärmer. Eine solche Verbindung enthielt, bei neutraler Reaction dargestellt, 3,35% P und 12,0% Baryum.

Diese Erfahrungen werfen einiges Licht auf die Stellung des Phosphors im Nuclein. Die sauren Eigenschaften, die Reactionen, der ganze äussere Habitus, haben mit dem Phosphorgehalt zunächst gar nichts zu thun und werden auf einem oder mehreren CO—OH beruhen müssen. Daneben mag vielleicht eine oder die andere Basicität der Phosphorsäureatome nebenher mitwirken. Der Hauptsache nach ist aber die Phosphorsäure anderweitig verwerthet, vermuthlich in irgend welchen, zusammengesetzten Aethern analogen, Bindungsweisen. Das Nuclein ist nicht eine gepaarte Phosphorsäure, nach Art der Glycerinphosphorsäure.

Quantitative Zusammensetzung des Lachssperma.

Zwei Protaminbestimmungen an fettfreiem Sperma durch Fällung mit Platinchlorid ergaben, nach Abzug des Platins und der äquivalenten Chlormenge 32,07 und 30,35%

organische Substanz. Aus der Differenz zwischen dem gefundenen Phosphorgehalt des protaminhaltigen und protaminfreien Sperma (5,45% und 8,23% P) berechnet sich 34,5%, zu hoch, weil ein wenig Phosphor mit in die saure Lösung ging.

Als mittlere Zusammensetzung von reinen Spermatozoen aus dem vas deferens ergibt sich folgende:

In 100 Theilen organischer Stoffe:

Nuclein	48,68
Protamin	26,76
Eiweissstoffe	10,32
Lecithin	7,47
Cholesterin	2,24
Fett	4,53
	100,00.

3. Die Spermatozoen des Karpfens.

An reifen Testikeln des Karpfens habe ich einige vorläufige Versuche angestellt. Die Isolirung der Samenfäden wurde nicht versucht. Nach dem Entfetten mit heissem Alkohol lässt sich ein Wasserextract bereiten, was vorher wegen der grossen Quellbarkeit unmöglich ist. Das Wasser nimmt phosphorsaure Alkalien und von organischen Stoffen fast nur eine Spur von Nuclein auf; alle Reactionen auf Eiweiss, Peptone und organische Basen fallen negativ aus. Extrahirt man nachher mit sehr verdünnter Salzsäure, so geht keine Phosphorsäure, dagegen eine geringe Menge Kalk in Lösung; derselbe war also wohl an die organische Substanz (das Nuclein?) gebunden. Ausserdem aber geht nun in die saure Flüssigkeit in nicht unerheblicher Menge eine Substanz über, welche durch Neutralisation nicht gefällt wird und doch eiweissartige Reactionen gibt: weinrothe Färbung mit Millons Reagens, starke Xanthoproteinreaction, purpurviolette Färbung mit Kupfer-

salz und Natronlauge, weisslich flockige, zum Theil voluminöse Fällungen mit Ferrocyankalium, Platinchlorid, Phosphormolybdänsäure, Jodquecksilberkalium.*) Diese Reactionen, falls sie, wie ich glaube, von einem und demselben Körper herrühren, deuten auf die Anwesenheit einer peptonartigen Substanz von basischen Eigenschaften, welche die Säure aus einer unlöslichen Verbindung frei macht. Der Platinniederschlag war frei von Schwefel und Phosphor. Nach Erschöpfung mit Salzsäure gab die Drüsensubstanz 4,82% P und nur sehr wenig Schwefel. Protamin war niemals nachzuweisen.

Dieselben eigenthümlichen peptonartigen Reactionen gab das saure Extrakt aus unreifen Lachstestikeln, die noch mit Bildungszellen gefüllt waren. Auch hier war der weisslich flockige Platinniederschlag frei von P und S. Die frisch gebildeten, aber noch in Zellen eingeschlossenen Samenkörper sind in diesem Stadium fast ebenso quellbar als die des Karpfens. Unstreitig besitzt der Karpfensamen eine gewisse Aehnlichkeit mit unreifem Lachssperma. Freilich können unfertige Samenelemente auch beim Karpfen zum Resultat beigetragen haben, da die Reifung, wenn sie im oberen Theile des Organes begonnen, mehrerer Monate bedarf, um sich über den ganzen Testikel auszubreiten, vom April bis tief in den Hochsommer. Indessen sind die angeführten Ergebnisse auch noch im Juli, auf dem Höhepunkt der Reife, gewonnen worden.

4. Das Sperma des Frosches.

Eine Anzahl der Reife naher, mit fertigen Samenfäden angefüllter Testikel von Rana esculenta und temporaria ergaben Folgendes: Pepsin löst die Schwänze, lässt

*) Ferrocyankalium, Phosphormolybdänsäure, Jodquecksilberkalium wurden, wo von ihnen die Rede ist, immer in saurer Lösung angewandt.

die Köpfe intakt. In dem salzsauren Extrakt der entfetteten Substanz ist durchaus nichts von organischen Basen nachzuweisen, mittelst der schon mehrmals genannten Reactionen. Nach Erschöpfung mit verdünnten Säuren zeigt die Substanz beim Verbrennen noch reichlichen Phosphorgehalt.

5. Die Spermatozoen des Stieres.

Wenn es mir möglich geworden ist, das Sperma einer Säugethierspezies einer eingehenderen Prüfung zu unterwerfen, so verdanke ich diess vor Allem der andauernden, freundlichen Unterstützung, welche mir dabei Herr Veterinär B. Siegmund, Verwalter der hiesigen öffentlichen Schlachtanstalt, im Interesse der Wissenschaft auf das Bereitwilligste angedeihen liess. Nur durch seine Hilfe ist mir das relativ beträchtliche Material, das für eine derartige Untersuchung erforderlich war, zugänglich geworden.

Zur Isolierung der Samenzellen diente bei diesem Objekte folgendes Verfahren: Möglichst frische Epididymis vom Stier werden rein präparirt und von äusserlich sichtbaren Blutgefässen befreit. Man zerlegt alsdann die Organe mit einem Rasirmesser in feine Scheiben, bringt diese in ein Tüllbeutelchen und spült möglichst rasch, ohne vieles Drücken, mit wenig destillirtem Wasser das aus den Canälen fliessende Sekret heraus. Die erhaltene milchige Flüssigkeit enthält neben Spermatozoen nur dann andre Formbestandtheile in irgend merklicher Menge, wenn die Organe nicht mehr völlig frisch, turgescent sind, so dass die Epithelien bereits lockerer haften. Das reinste Produkt gewinnt man, wenn man blos die Schwänze gut gefüllter Nebenhoden in Arbeit nimmt. Ein direktes Abfiltrieren der Samenzellen ist mir nie anders als unvollständig gelungen. Setzt man dagegen ein paar Tropfen Essigsäure hinzu, so ballen sich die suspendierten Formbestandtheile mehr pulvrig zusammen, senken sich langsam und

können durch engporiges Papier mittelst der Bunsen'schen Pumpe gut abgetrennt werden. Nach nochmaligem Zertheilen in Wasser und Filtrieren sind sie von der Flüssigkeit befreit. Die Essigsäure kann nicht durch verdünnte Salzsäure ersetzt werden, eben so wenig durch Chlorcalcium oder Chlorbaryum.

In der abfiltrirten Flüssigkeit ist eine nicht unbedeutende Menge von Serumeiweiss, beim Sieden gerinnend.*) Obwohl auf Zusatz von Ammoniak keine Trübung erfolgt, so lässt sich doch durch Oxalsäure eine sehr geringe Menge Kalk, durch Magnesiamixtur eine nicht unerhebliche Menge Phosphorsäure ausfällen. Man kann auch ohne Essigsäurezusatz etwas Suspensionsflüssigkeit gewinnen, durch direktes Filtriren, bis die Filter sich verstopfen, oder durch Schütteln mit Aether, worauf nach einiger Zeit die Formbestandtheile zwischen Aether und Wasser sich sammeln. In der so erhaltenen Flüssigkeit lassen sich neben den oben genannten Bestandtheilen noch merkliche Spuren eines Alkalialbuminates nachweisen, durch Essigsäure erst bei stark saurer Reaction fällbar (wegen der anwesenden phosphorsauren Salze), in ClH 0,1% löslich. Dieses haftet bei der angewendeten Methode der Isolierung den Samenzellen an, beträgt aber in günstigen Fällen so wenig, dass es der genauen mikroskopischen Prüfung kaum gelingt, amorphe Partikel zwischen den Spermatozoen nachzuweisen.

Die Reaction des reinen, aus den Kanälen fliessenden Sperma habe ich constant deutlich sauer**) gefunden, selbst in solchen Fällen, wo 2 bis 10 Minuten nach dem Tode

*) Das Coagulum ist ohne Rückstand verdaulich, enthält also kein Nucleo-Albumin (Plósz).

**) Longet hat Sperma mit Butter in der Wärme stehen lassen und — ohne Controlversuche — aus dem Auftreten saurer Reaction auf eine Fermentwirkung geschlossen. Ann. des sc. natur. IV Ser. 3. p. 15.

des Thieres die Prüfung geschah. Versuche hierüber sind in ziemlicher Anzahl theils von Herrn Siegmund, theils von mir selbst mit seiner Hülfe angestellt. Die Drüsensubstanz selbst reagierte nicht selten noch alkalisch. Dennoch wird die schon genannte, durch Salzsäure entfärbte wässrige Cyaninlösung öfters etwas geblaut, und zwar durch die Flüssigkeit, nicht durch die Formelemente. Es erklärt sich dies aus der bekannten Thatsache, dass die bleichende Wirkung verschiedener Säuren auf das Cyanin nicht genau ihrem Aequivalentgewicht umgekehrt proportional ist, sondern bei schwächeren, namentlich organischen Säuren einer grösseren Acidität bedarf als bei starken Mineralsäuren.

Die mikroskopische Untersuchung der Spermatozoen vom Stier hat schon viele Beobachter beschäftigt. In Bezug auf die äussere Form habe ich namentlich der getreuen Abbildung, welche Kölliker gibt, nur wenig beizufügen. Der Kopf einer solchen Samenzelle stellt eine dünne, fast genau ebene Platte dar, dem Längsschnitt einer Birne ähnlich, doch mit gleichmässigerer Verjüngung, mit abgerundetem Rand. Ihre Länge beträgt circa 9,5μ, die grösste Breite 4,5μ, ihre Dicke kaum mehr als 1μ. Aus einer leichten Einkerbung der Kopfplatte entspringt der Faden, äusserst scharf abgesetzt, ähnlich dem Stiel einer Frucht, mit einem sehr kurzen, schwächer lichtbrechenden Anfangsstückchen.

Vor Allem wird es sich nun fragen, ob auch beim Stier, wie bei Knochenfischen, dem Spermatozoenkopf eine innere Struktur zukomme. Es fehlt nicht an hierauf deutenden Angaben in der Litteratur, ohne dass jedoch genügende Belege vorlägen. Am bestimmtesten spricht sich Grohe*) aus, der mit Hilfe von Anilinfärbung an den

*) F. Grohe, über die Bewegungen der Samenkörper. Virch. Arch. XXXII 1865, pag. 419 und ff.

Samenelementen des Frosches und verschiedener Säugethiere eine „contractile“ Innenmasse finden will, die sich auch in den Faden fortsetzen soll. Was Schweigger-Seidel*) darüber sagt, sieht mehr wie eine vage Vermuthung, als wie eine wirkliche Beweisführung aus. Im Gegensatz hiezu hält Kölliker an der homogenen Beschaffenheit der Köpfe speziell für den Säugethiersamen bis in die neuere Zeit (1867) fest.

Aus der soeben geschilderten regelmässigen Plattenform geht in der That hervor, dass man es hier mit einem für die Erkennung innerer Details sehr ungünstig beschaffenen Objekt zu thun hat. Was wir hier im Innern des Kopfes etwa vermuthen können, ein oder mehrere sehr dünne Schichten oder Gebilde von anderer Lichtbrechung als die Hülle, wird leicht wegen zu geringen Einflusses auf den Gang und die Stärke des durchfallenden Lichtes dem Blicke sich völlig entziehen. Es fehlen hier die beim Lachssperma beschriebenen, stark gekrümmten Grenzflächen der Schichten, welche durch ihre Linsenähnliche Wirkung die Unterscheidung erleichtern.**)

Dennoch bin ich zur bestimmten Ueberzeugung gelangt, dass es auch hier an einer complizierteren Struktur nicht fehlt. Ohne Zusatz von Reagentien lässt sich auf der Flächenansicht zunächst nichts weiter erkennen, als ein bei höherer Einstellung hellerer, bei tieferer dunklerer Saum. Nach kurzer Behandlung mit sehr verdünnter Salzsäure (0,1% ClH) tritt dagegen dieser Saum nicht nur deutlicher hervor, sondern er erscheint auch durch eine scharfe einfache Contour von dem Mittelfeld abgegrenzt. Saum und Contour sind über den ganzen Umfang

*) Schweigger-Seidel, über die Samenkörperchen und ihre Entwicklung. Arch. f. mikr. Anat. I. 328.

**) Welcker, Beiträge zur Mikrographie, Zeitschr. f. rat. Med. N. Folge VIII 225, 1857.

der Platte zu erkennen, jedoch am deutlichsten an dem schmäleren Ende, wo der Schwanz sich anheftet. Das Bild beruht nicht, wie bei den Blutkörperchen, auf einer centralen Depression; dagegen sprechen mit Entschiedenheit die optischen Längs- und Querschnitte, sowie der Umstand, dass beim Heben und Senken des Tubus der Saum seine Breite nicht ändert und die innere Contour ihre Stelle nicht verlässt. Es bleibt also keine andere Deutung des Gesehenen übrig, als die Annahme einer stärker lichtbrechenden,*) ziemlich dicken Hülle, welche eine platte, wahrscheinlich sehr dünne Einlage einer optisch und chemisch differenten Substanz umschliesst. Diese schwächer lichtbrechende Innenschicht ist am dicksten auf der schmälern (Schwanz-)Seite, und schärft sich zu gegen die breite Seite.

Von einigen Beobachtern wird bei der Beschreibung des Sperma mehrerer Säugethiere ein dunkler Streif erwähnt, der über die Mitte der Kopfplatte hinüberläuft. Derselbe findet sich auch hier, als verwaschener Schatten, der sich nicht über die innere Hüllencontour hinaus erstreckt und bei derselben Einstellung, wie die letztere, am deutlichsten wahrzunehmen ist, nicht bei einer höheren oder tiefern, auf eine der freien Flächen gerichteten. Es handelt sich also hier um ein inneres Detailverhältniss, vielleicht um eine Stelle, wo sich die innere Schicht etwas rascher zuschärft unter entsprechender Verdickung der Hülle.

Von andern Reagentien gibt auch längere Behandlung mit Goldchlorid oder Osmiumsäure ($^1/_2$%) oft gute Bilder, namentlich zuweilen recht scharf die innere Contour.

---

*) Grohe spricht von einer schwächer lichtbrechenden Membran; Schweigger-Seidel verwahrt sich ausdrücklich gegen den hellen Saum als Ausdruck einer Hülle. Es ist wohl möglich, dass das, was sie Hülle nennen, mit der von mir beschriebenen nichts zu thun hat.

Besondere Vortheile, durch Färbungen etc., bieten sie vor der Salzsäure nicht.

Die Uebereinstimmung mit der am Lachssperma beschriebenen Struktur geht noch weiter. Auch hier wird an der Insertionsstelle des Schwanzes mittelst der eben genannten Reagentien eine feine dunkle Linie sichtbar, welche die Hülle durchsetzt, als Ausdruck eines von schwacher lichtbrechender Substanz eingenommenen Mikroporus, welcher irgend eine Continuität zwischen dem Inhalt des Kopfes und dem Schwanze herstellt. Die Bohrung ist indess viel zu eng, als dass der ganze Schwanz unverjüngt hindurch treten könnte.

Weit schwieriger ist die Wahrnehmung des Gebildes, welches dem beim Lachssperma beschriebenen Centralkörperchen entspricht. Bei den schon erwähnten Behandlungsweisen, sowie auch nach sehr kurzer Einwirkung von sehr verdünnten kohlensauren oder caustischen Alkalien trifft man unter der Menge der Samenelemente nicht selten auf solche, wo in dem bei etwas tiefer Einstellung hell erscheinenden Binnenraum ein matter dunklerer Streif zu sehen ist, welcher am Isthmus schmal beginnt, sich dann rasch verbreitert, ohne jedoch den Binnenraum ganz auszufüllen und schliesslich gegen die Mitte des Kopfes hin allmälig undeutlich wird (am besten mit Hartn. 8. Ocul. 4 bei schiefer Beleuchtung und Abhaltung alles auffallenden Lichtes). So unvollständig diese Beobachtung ist, so häufig sie misslingt, so weist sie doch unzweideutig auf die Anwesenheit eines besondern platten Innen-Gebildes, von welchem namentlich die etwas dickere und schmälere Partie sich dem Auge kundgibt. Ich zweifle nicht daran, dass sich in der Reihe der Säugethiere manche weit günstigere Objekte als das vorliegende werden finden lassen. Dahin gehören z. B. die dickeren, nicht völlig platten Spermatozoen des Hundes, an denen, wie ich mich überzeugt habe,

alle die genannten Strukturbestandtheile ohne allzugrosse Schwierigkeit zu erkennen sind.

Unter den zur Aufhellung innerer Struktur beim Sperma des Stieres verwendeten Reagentien ist bis jetzt das Cyanin nicht genannt worden, welches beim Lachssamen sich so vortheilhaft bewährte. In der That erhält man hier beim Versetzen mit farblosem ClH-haltigem Cyaninwasser keine Blaufärbung. Wenn man aber unverdünntes Sperma sehr kurze Zeit im Proberöhrchen mit 0,01—0,05prozentiger Kalilösung behandelt und einem Tröpfchen der Mischung auf dem Objektträger das entfärbte Cyaninwasser zusetzt, so tritt ziemlich intensive Blaufärbung, sowohl des Kopfes als des Schwanzes ein. Die Färbung des Kopfes ist nicht gleichmässig. Im Beginn der Einwirkung fällt es oft sehr ins Auge, dass vorzugsweise das Mittelfeld, dem Binnenraum entsprechend, sich bläut, und so von dem fast farblosen Saum sich scharf abgrenzt. Später verwischt sich der Unterschied durch Diffusion. Die Reaktion gelingt nicht bei gewässertem Samen. Blaues, neutrales oder schwach alkalisches Cyaninwasser bringt keine so auffallende Färbung hervor; das freie Cyanin als solches imbibiert sich also nicht leicht. Offenbar hat eine lösliche diffundirbare Substanz das Alkali energisch absorbirt und die gebildete Verbindung wird durch die Salzsäure des Cyaninwassers wieder zersetzt. Es ist kaum zu zweifeln, dass wir es hier mit einer schwächeren Säure zu thun haben, welche, in Freiheit gesetzt, das Cyanin nicht wiederum ebenso zu bleichen vermag, wie die äquivalente Menge Salzsäure.

Diese Thatsache ist gewiss nicht ohne Zusammenhang mit der von Kölliker entdeckten eigenthümlich belebenden Wirkung der Alkalien auf die Bewegungen der Samenfäden, einer Erscheinung, für welche schon Engelmann die Anwesenheit einer bewegungshemmenden Säure als wahr-

scheinlichste Ursache annimmt. Beim Lachs tritt die Säure in der Samenflüssigkeit nicht zu Tage, weil die dicke Hülle relativ reichlichen Vorrath an Alkali enthält. — Zugleich haben wir nunmehr eine erste Andeutung über einen Stoffumsatz in den Spermatozoen und über den Sitz desselben. Denn an eine andere Bildungsstätte der Säure ist zum Mindesten in denjenigen Versuchen nicht zu denken, wo unmittelbar nach dem Schlachten die Reaktion sauer befunden wurde, während die Drüsensubstanz selbst alkalisch reagierte und auch die Epithelien des Nebenhodens, im Gegensatz zu den Spermatozoen, mit farbloser Cyaninlösung ohne Weiteres sich intensiv bläuten.*)

Die chemische Zusammensetzung der Samenfäden des Stieres ist bis jetzt höchstens in Bezug auf die in Aether löslichen Stoffe einigermassen geprüft worden. Was über die Zusammensetzung des ganzen Säugethierhodens durch Frerichs und Treskin**) mitgetheilt worden ist, besagt aus bekannten anatomischen Gründen über das Sperma selbst nichts. Das längst bekannte Auftreten von Myelinformen bei der Fäulniss des Samens liess Lecithin vermuthen, das nach Treskin neben Cholesterin und gemeinem Fett in der Drüsensubstanz ziemlich reichlich vorkommt. Von Kölliker***) haben wir eine Bestimmung des Aetherextraktes im Sperma des Nebenhodens, welche in 100 Theilen fester Substanz 12,07 Extrakt ergab.

Erschöpft man die isolirten Spermatozoen mit heissem Alkohol, so bleibt beim Verdunsten eine schmierig zähe, halb ölige Masse zurück, die in kaltem Aether vollständig

---

*) Ueber die Cautelen, welche zur Vermeidung von Irrthümern beim Gebrauche des Cyanins und der Deutung der Resultate nöthig sind, behalte ich mir eine besondere Mittheilung vor.

**) Pflüger, Arch. f. Phys. V. 122.

***) l. c. p. 256.

löslich ist. Cerebrin ist also nicht vorhanden. Ein solches Aetherextrakt enthielt 4,536% P_2O_5, entsprechend 51,6% Lecithin.

Die gewebsbildende Grundlage der Stierspermatozoen gehört bekanntlich zu den resistentesten Gewebssubstanzen. Die Schwänze erblassen noch in kalter Kalilauge und lösen sich langsam. Die Köpfe zergehen nur in warmen Lösungen fixer Alkalien. Fettfreie, mit Essigsäure gut isolirte Samenfäden, erhitzt, geben eine beim Befeuchten sauer reagierende Kohle, in welcher ausser Phosphorsäure nur unbestimmbare Spuren von Kalk und Kieselsäure nachzuweisen sind.

I. gr. 0,5795 bei 105° trockener Samenfäden, mit Soda und Salpeter verbrannt, gaben 0,0505 SO_4Ba und 0,0490 $P_2O_7Mg_2$, = 1,18% S und 2,36% P. 0,5640 von derselben Substanz gaben 0,0478 SO_4Ba, = 1,16% Schwefel.

II. gr. 0,4552 von andern Thieren gaben 0,0370 $P_2O_7Mg_2$, = 2,27% P.

Eine Portion, laut mikroskopischer Prüfung, sehr rein isolirter Samenfäden wurden, nach feinster Zertheilung durch Schütteln, frisch mit einer grossen Menge ClH von 0,1% behandelt und nach einigen Stunden abfiltrirt. Der unlösliche Rückstand betrug nach dem Entfetten und Trocknen 0,6753 gr. und enthielt 2,69% P. Beim Abnehmen vom Filter ergab sich durch Adhäriren am Filter ein kleiner Verlust, der jedoch gewiss unter 5% betrug. Aus dem klaren Filtrat wurden 0,0495 gr. trocknen Neutralisationspräzipitates erhalten, welcher alle Reactionen eines ächten Eiweisskörpers zeigte. Diese Menge von 7,3% leicht extrahirbaren Eiweisses (Globulin oder Kalialbuminat), auf die fettfreie Gesammtsubstanz berechnet, ist viel zu bedeutend, als dass man sie auf die mikroskopisch kaum nachweisbaren Spuren von Albuminat aus dem Spermaserum beziehen könnte. Dieser Eiweisskörper stammt vielmehr

vermuthlich aus den Köpfen*), deren Mittelfeld sich deutlich aufgehellt hat. Vermuthlich sind auch die Schwänze nicht ganz unbetheiligt, die unter geringer Quellung sichtlich etwas schwächer lichtbrechend werden.

Mehrere Male wurden auch Portionen entfetteter Samenfäden mit verdünnter Salzsäure extrahiert. Die Extracte gaben mit Blutlaugensalz, Platinchlorid, Jodquecksilberkalium, Phosphormolybdänsäure entweder gar nichts oder nur sehr geringe, nach Eiweiss aussehende Trübungen. Es fehlt also nicht nur das Protamin, sondern es ist auch keine andere dasselbe vertretende organische Base vorhanden.

Einen weiteren Schritt zur Zerlegung ermöglicht das Pepsin. Durch eine mindestens 6—10 Stunden lang fortgesetzte Behandlung mit künstlichem Magensaft gelingt es in der Regel, die Köpfe vollständig zu isolieren. Feine, zerbröckelnde Fädchen als Reste der Schwänze widerstehen hartnäckig, lösen sich aber doch schliesslich auf. Es scheint, als ob der Schwanz aus mehreren Stoffen von ungleicher Resistenz bestehe. Die isolirten Köpfe zeigten sich, wenn man die Verdauung nicht gar zu sehr über die erforderliche Zeit hinaus hat fortdauern lassen, in der Form recht wohl erhalten. Ihre äussere Contour ist glatt, nicht angefressen, die innere Contour der Hülle oft recht deutlich, sowie der Mikroporus. Die Hülle scheint überhaupt vorzugsweise Widerstand zu leisten. Durch öfteres Decantieren und Auswaschen auf dem Filter erhält man eine weissliche, etwas seidenschimmernde Masse, welche deutliche Millon'sche und Xanthoproteinreaktion gibt, sich weder in Ammon, noch in kochender Soda, noch in heisser

*) Beim Lachssamen wurde das durch ClH von 0,1% extrahirbare Eiweiss auf Mittelstück und Schwanz bezogen, weil hier die Säure in der Hülle Protamin vorfindet und daher schwerlich auf das Innere einwirken wird.

concentrirter Salzsäure völlig auflöst. Die durch Kochen mit Soda entstehende Flüssigkeit schwärzt metallisches Silber.

I. gr. 0,1894 gut isolirte getrocknete Köpfe, mit Soda und Salpeter verbrannt, gaben 0,0330 $P_2O_7Mg_2$, = 4,813% P.

II. gr. 0,3025, sehr rein isolirt, von einer andern Darstellung, gaben 0,0505 $P_2O_7Mg_2$, = 4,66% P und 0,0392 SO_4Ba, = 1,78% Schwefel.

III. gr. 0,3063, von einer dritten Darstellung, gaben 0,0380 SO_4Ba, = 1,70% Schwefel.

Der Vergleich dieser Analysen mit denen der intacten Samenzellen beweist, dass die verdauten Theile, somit der Schwanz, im Wesentlichen phosphorfrei sein müssen. Die Differenz im Phosphorgehalt vor und nach der Verdauung ist so gross, dass wahrscheinlich auch aus dem Kopfe selbst etwas P-freie Substanz wird in die Lösung übergegangen sein; denn das Gewicht des Schwanzes wird wohl schwerlich die volle Hälfte der ganzen Samenzelle betragen. Nach dem histochemischen Verhalten möchte ich solche verdauliche Substanz im Innern des Kopfes vermuthen. Sogar die phosphorhaltige Substanz selbst ist nicht völlig verschont geblieben. Die gebrauchte Verdauungsflüssigkeit enthält eine nicht zu vernachlässigende Menge von Phosphorsäure, die erst nach dem Verbrennen durch Magnesia gefällt werden kann. Auch von den Nucleinkörpern aus Eiter, Hühnerei, Lachssamen, habe ich die Erfahrung gemacht, dass sie unter dem Einflusse künstlichen Magensaftes sich langsam zersetzen.

Die Differenz im Schwefelgehalt (3 : 2) ist geringer als die der Phosphorgehalte (2 : 1). Die verdauten Stoffe werden also im Durchschnitt schwefelarm, aber nicht schwefelfrei sein (circa 0,6% S).

Zur Darstellung des phosphorhaltigen Körpers wird der gereinigte, in Wasser aufs feinste aufgeschlemmte Verdauungsrückstand auf circa 80° C. erwärmt, ein wenig

Natronlauge zugefügt und einige Minuten stehen gelassen, bis eben völlig klare Lösung erfolgt ist. Filtriren ist womöglich zu vermeiden. Die erhaltene hellweingelbe Lösung kühlt man rasch ab und fällt mit geringem Ueberschuss an Salzsäure das Nuclein aus, welches man durch nochmaliges Lösen und Fällen, durch Decantiren mit salzsäurehaltigem und dann mit destillirtem Wasser so gut es geht reinigen kann. Die erhaltene, fast oder ganz farblose, meist dicht flockige Masse unterscheidet sich also von dem früher beschriebenen Lachsnuclein sofort darin, dass sie ohne Alkoholzusatz gut auszufällen und auszuwaschen ist, ohne in dem reinen Wasser zu quellen. Der Substanz haften gewöhnlich Spuren von Eiweiss an. In dem gelungensten Falle (Analysen I) gab Millons Reagens noch eine ganz schwache Rosafärbung, in andern mehr. Sonst zeigen die Reactionen bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit dem Lachsnuclein. Frisch gefällt, ist es leicht löslich in Sodalösung und in Ammoniak, wird aber beim Stehen bald wieder schwer löslich. Die ammoniakalische Lösung gibt, ohne Zusatz von Weingeist, Niederschläge mit Chlorbaryum, Chlorcalcium und Magnesiamixtur, dagegen nicht mit ammoniakalischer Silber- und Kupferlösung. Für die Zersetzlichkeit des Körpers spricht der grosse Verlust (in einem Falle $^4/_5$ der ganzen Nucleinmenge), den man bei der Darstellung, sowie bei der Reinigung erleidet. Die Darstellung selbst geht offenbar mit einer chemischen Umwandlung einher, aus der unlöslichen Modifikation (Anhydrid?) in eine löslichere (Hydratation?)

Ich führe die Analyse des gelungensten Präparates, aus sehr reinen Köpfen (v. Anal. II oben) als farbloser Niederschlag erhalten, genauer an.

0,1622 gr. Nuclein gab 0,1882 Platin, = 16,40% N.
0,2630, von derselben Substanz, gaben mit Soda und Salpeter 0,0677 $P_2O_7Mg_2$, = 7,189 P.

Zwei andre, sichtlich mehr zersetzte, etwas gefärbte Präparate, gaben 5,707% P, — 17,80% N und 5,379% P. Bei der Zersetzlichkeit des Nucleins ist dies nicht auffallend. Auch ist keine Garantie vorhanden, dass nicht auch der höchste gefundene Phosphorgehalt noch zu niedrig sei. In allen Fällen war keine Spur Schwefel nachzuweisen, nach 24stündigem Stehen der Schmelze mit Chlorbaryum.

Bei der Darstellung I, wo besonders rein isolirte Köpfe zur Verarbeitung kamen, wurde ferner das saure Filtrat nach Ausfällung des Nuclein genau neutralisiert. Es ergab sich ein ziemlich reichlicher Niederschlag (etwa $^1/_3$ des erhaltenen Nuclein), der die Reactionen eines ächten Eiweisskörpers zeigte, namentlich intensive Rothfärbung durch das Millon'sche Reagens erlitt.

0,1410 dieses Niederschlages, bei 105° trocken, gaben 0,0130 SO_4Ba. = 1,26% Schwefel und 0,0090 $P_2O_7Mg_2$, = 1,78% P.

Ob der Phosphorgehalt dazu gehört (Nucleoalbumin?) oder von Verunreinigung durch ein Zersetzungsprodukt des Nuclein herrührt, ist noch näher zu prüfen.

Jedenfalls besteht der Kopf einer Samenzelle vom Stier aus mindestens drei Substanzen.

1) **Nuclein**, S-frei, vermuthlich $^1/_2$—$^2/_3$ der Masse, in einer unlöslichen Modifikation.

2) **Eiweiss** (frei oder in einer P-haltigen Verbindung).

3) **Eine sehr schwefelreiche Substanz**, von jedenfalls über 4% S-Gehalt, die noch nicht isolirt ist, und auf welche der hohe Schwefelgehalt zurückgeführt werden muss.

Das Nuclein bildet unzweifelhaft die Hülle, schon desshalb, weil es die überwiegende Hauptmasse darstellt. Das schwefelarme Albuminat Nro. 2 stammt höchst wahrscheinlich aus dem Inhalt des Kopfes, der ja, ähnlich dem eiweissartigen Protoplasma, durch Säuren sich aufhellt.

Von der schwefelreichen Substanz ist noch wenig zu sagen.*) Sie zersetzt sich bei der Darstellung. Man könnte vermuthen, dass sie das Centralkörperchen bilde. Aber ebenso möglich ist es, dass sie ursprünglich mit dem Nuclein verbunden war und sich bei der Darstellung abgespalten hat. Doch handelt es sich dabei nicht einfach um Schwefelalkali, da beim Ansäuern der Nucleinlösung nur zuweilen eine Spur von Schwefelwasserstoff-Geruch auftrat.

Vom Schwanz der Samenzelle steht nunmehr fest, dass er phosphorfrei ist, also von der Hülle des Kopfes durchaus verschieden zusammengesetzt. Eher ist eine Uebereinstimmung denkbar mit Substanzen des Inhaltes, insofern als beide den Eiweissstoffen angehören. Die resistentere Hauptmasse des Schwanzes besitzt im Verhalten zu Reagentien eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit der Substanz der Porenkapsel des Lachseies, welche unzweifelhaft durch Umwandlung von Zellprotoplasma (der Zona des Primordialeies) entstanden ist (His).

Die Substanz der Porenkapseln widersteht zweiprozentiger Kalilauge längere Zeit, wird dabei durchsichtig. Warme Alkalilaugen lösen sie allmälig; ebenso künstlicher Magensaft bei 40°, indessen letzterer erst nach sehr langer Einwirkung, unter Bildung einer zuckerfreien Peptonlösung. Nach Reinigung mit Kali von 2% zur Entfernung des Vitellins geben sie intensive Xanthoproteinreaction und werden durch Millons Reagens aufs Tiefste roth. Aus der Lösung in warmer Kalilauge fällt beim Neutralisieren ein Albuminat in reichlicher Menge nieder. Der Schwefelgehalt betrug 0,76%. Von Phosphor fanden sich sehr geringe Spuren, wohl von mikroskopisch nachweisbaren anhaftenden Dotterkörnern herrührend. Also eine sehr unlösliche Eiweissmodifikation.

*) Beim Lachs berechnet sich für die gefundenen 10% Eiweiss ein Schwefelgehalt von 1,70%, vielleicht noch zu niedrig, da wahrscheinlich die Eiweissmenge eher etwas zu hoch angegeben ist. Auch hier ist also eine schwefelreichere Substanz zu vermuthen.

Der muthmaassliche (s. oben) Schwefelgehalt (0,6%) des Schwanzes stimmt gleichfalls damit überein. Solche unlösliche, den coagulirten Eiweissstoffen vergleichbare, Eiweissmodifikationen scheinen hin und wieder in Zellen vorzukommen (vergl. z. B. Plósz, die eiweissartigen Substanzen der Leberzelle. Pflüger Arch. VII. 371). Doch sind die beiden hier besprochenen Beispiele noch resistenter und scheinen eine noch weitergehende Metamorphose des Protoplasma zu repräsentiren.

Der durch den Mikroporus hergestellte Contakt zwischen Inhalt und Schwanz scheint durch einen Fortsatz des centralen Gebildes hergestellt zu werden, wie namentlich beim Lachs augenfällig ist. Und wenn es auch nunmehr feststeht, dass die Hauptmasse des Schwanzes protoplasmatischer Herkunft ist, so kann die Möglichkeit immer noch nicht ganz geleugnet werden, dass sie vielleicht doch eine Strecke weit nur den Belag bilde um einen aus dem Innern des Kopfes stammenden Centralfaden. Denn die genauen Beobachtungen von Kölliker über die Entwicklung des Stiersamens sind noch keineswegs widerlegt.*)

Was den Unterschied zwischen Mittelstück und Schwanz betrifft, so will ich die Angaben von Schweigger-Seidel hierüber nicht in Abrede stellen. Unterschiede in der physikalischen Struktur, Dichtigkeit, Imbibitionsfähigkeit etc. können zwischen den verschiedenen Abschnitten des Schwanzes vorhanden sein. Tiefer greifende chemische Differenzen zwischen Mittelstück und Schwanzfaden habe ich jedoch bis jetzt nicht finden können. Namentlich verhalten sich beide übereinstimmend gegen Pepsin; ja sogar das kurze, schwach lichtbrechende Anfangsstückchen ist eben so resistent wie das Uebrige; das Reagens löst gar nicht besonders leicht Kopf und Schwanz von einander.

*) l. c. pag. 265.

Es liegt mir hier, nachdem ich über das vorliegende Material an chemischen Thatsachen berichtet, die angenehme Pflicht ob, meinem Freunde und Collegen, Herrn Prof. Piccard, meine aufrichtige Dankbarkeit zu bezeugen für die Freundlichkeit, mit welcher er mir während der ersten Hälfte meiner Untersuchungen die Räumlichkeiten und Hilfsmittel der hiesigen chemischen Anstalt in liberalster Weise zu benützen gestattete, und auch sonst für manche werthvolle Unterstützung durch Rath und That. Auch Herrn Assistent H. Hagenbuch bin ich für manche zuvorkommende Hilfleistung zu Dank verpflichtet.

6. Physiologische Bemerkungen.

Ich will diese Mittheilung nicht schliessen, ohne mit einigen Worten die Frage zu berühren, welche Beziehungen die gefundenen chemischen Thatsachen zur speziellen Function der Samenfäden haben mögen. Manchen mag es verfrüht erscheinen. Auch für mich ist es der allgemeine Eindruck, dass wir bei der Chemie so gut wie bei der Morphologie der Samenfäden erst eine grosse Breite des Beobachtungsmaterials überblicken müssen, bevor wir über die physiologische Bedeutung der gefundenen einzelnen Details irgend etwas Bestimmtes aussagen dürfen. Der weitere Verlauf der Untersuchung, die sich auf möglichst verschiedene Thierklassen erstrecken soll, wird vielleicht gestatten, einen ersten Schritt in dieser Richtung zu thun. Aus der Mannigfaltigkeit nebensächlicher Momente müssen sich schliesslich die allgemein durchgreifenden Züge herausschälen lassen, in denen das Grundprinzip des Zeugungsvorganges sich verräth. Dennoch glaube ich, dass einige Bemerkungen über die Tragweite der bis jetzt erhaltenen Resultate nicht überflüssig sein werden.

Ueber das Problem, worauf die Wirkung des Samens beruhe, sind von den ältesten Zeiten an der Reihe nach

so ziemlich alle irgend denkbaren Hypothesen mehr oder minder nachdrücklich ausgesprochen worden. In der neuesten Zeit, — nach spärlichen Bemerkungen der Autoren zu schliessen, — neigen sich Manche der Idee zu, dass die Spermatozoen Träger von spezifischen, durch ihre chemischen Eigenschaften befruchtend wirkenden Materien sein möchten. In einem Lehrbuch der physiologischen Chemie*) wird aufgefordert, dass man doch den Samen sorgfältig nach Fermenten durchsuche. Hiefür ist es nun besonders wichtig, dass uns im Lachssamen wenigstens ein unmittelbar reines Material geboten wird, aus welchem uns nichts Wesentliches durch vorbereitende, isolierende Operationen entschlüpfen kann. Im reinen Lachssperma ist aber durchaus keine in Wasser lösliche Substanz nachweisbar, die mit einem der bis jetzt bekannten Fermentkörper Aehnlichkeit hätte, die durch Alkohol, Tannin oder irgend eines der gebräuchlichen Metallsalze (basisch essigs. Blei, Jodquecksilberkali etc.) fällbar wäre; überhaupt nimmt das Wasser nur geringe Spuren organischer Substanz auf. Die überwiegende Hauptmasse besteht aus einem sehr resistenten Stoffe, der als dicke, schwer durchdringliche Kapsel fast den ganzen Rest umschliesst.

Thierische und pflanzliche Gewebe, die der Sitz lebhafter Umsetzungsvorgänge sind (keimende Samen und dergl.), zeigen oft Ozonreactionen. Der Same des Lachsen und des Stieres bläut weder reine noch H_2O_2haltige Guayaktinktur, zersetzt blos schwach H_2O_2. Auch faulen beide langsamer als irgend sonstige Zellen. Vom Stiersamen beobachtete ich einmal eine diastatische Wirkung, in andern Fällen wieder nicht. Bei der allgemeinen Verbreitung solcher Diastasen hätte diess auch keine Bedeutung. Freilich dürfen wir wieder nicht zu viel Kapital schlagen

*) Kühne, physiolog. Chemie, pag. 558.

aus fehlender oder vorhandener Analogie mit den bekannteren Fermentstoffen. Auch das Alkoholferment lässt sich nicht durch Wasser aus der Hefe extrahiren. Wir können doch nicht wohl voraussetzen, dass wir in den paar Verdauungssäften schon Paradigmata besitzen für alle die sonderbaren chemischen Gleichgewichtsstörungen, welche die Bestandtheile organisierter Massen auf einander ausüben mögen.

Was wäre denn aber eigentlich geholfen, wenn sich ein recht spezifisches Samenferment vorfände, das geeignet wäre, irgend eine Substanz des Eies durch chemische Verwandtschaft energisch zu verändern. Es gehört heutzutage zu den wohlerworbenen, auch für Fermente speziell geprüften Sätzen, dass chemische Anziehungen nur in unendlich kleine Entfernungen wirken. Wie soll aber dafür gesorgt werden, dass jedes Molekül des Keimprotoplasma mit einem unlöslichen Ferment in Berührung komme, wie der Zucker mit der Hefenzelle. Selbst für ein — etwa durch den Einfluss der Eisubstanz — löslich gewordenes wäre bei dem Mangel einer Saftströmung die Schwierigkeit kaum geringer. Die Befruchtung wäre im Grunde nur erklärt für einen Punkt; für den Rest des Keimes bedürften wir ungefähr eben so vieler Hilfshypothesen, als wenn wir uns das Ferment wieder aus der Rechnung wegdenken.

Sofern wir überhaupt annehmen wollten, dass eine einzelne Substanz als Ferment oder auf irgend eine andere Art, etwa als ein chemischer Reiz, die spezifische Ursache der Befruchtung sei, so müsste man ohne Zweifel vor Allem an das Nuclein denken. Nucleinkörper haben sich constant als Hauptbestandtheil gefunden. Als Hüllensubstanzen der Köpfe werden sie vor Allem den Contakt mit der zu befruchtenden Masse vermitteln, während z. B. bei Fischen der anders zusammengesetzte Inhalt durch eine

dicke Kapsel wie von der Aussenwelt abgesperrt erscheint.

Nun enthält aber das Ei schon in reichlicher Menge Nucleinstoffe in den bekannten Dotterkörnern. Ein Theil derselben mag in besondere Dotterzellen eingeschlossen sein; ein anderer Theil ist sicherlich in direktem Contakt mit dem Keimprotoplasma. Nichts spricht dafür, dass die Samennucleine irgend besondere Charaktere gegenüber den Eiernucleinen besässen. Beim Karpfen wird die eigenthümliche Verquellbarkeit in Wasser bei den Dotterkugeln wie bei den Samenkörpern gefunden; beim Lachs, beim Säugethier fehlt sie beiden. Wie soll nun das Hinzutreten von einem Minimum einer Substanz, die in reichlicher Menge bereits vorhanden ist, so entscheidend in den ganzen Haushalt des Eies eingreifen? Und dasselbe gilt vom Lecithin, Eiweiss, Cholesterin; sie alle finden sich im Ei. Das Protamin hinwiederum besitzt so gar kein Analogon bei den übrigen untersuchten Thiersamen, dass in ihm unmöglich das entscheidende Agens gesucht werden kann.

In der That, nicht in einer bestimmten Substanz kann das Räthsel der Befruchtung verborgen liegen; das lässt sich schon jetzt mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten. Nicht ein Theil, sondern das Ganze als solches ist wirksam, durch das Zusammenwirken aller seiner Theile. Die constante Zusammensetzung des Lachssamens zeigt ja, wie genau das Verhältniss der einzelnen Theile innegehalten wird.

Deutlicher noch als alle chemischen Analysen sprechen freilich die Wirkungen der Zeugungsgesetze, die sich uns alltäglich in der Vererbung väterlicher Eigenschaften auf die Frucht kund geben.

Wenn wir uns den Samen nur als Träger eines spezifischen Befruchtungsstoffes denken, wie erklären wir dann die Abänderungen, die Variationen der Wirkung,

von Spezies zu Spezies, von Race zu Race, von Individuum zu Individuum? Wir hätten etwa die variable Menge der Substanz zur Verfügung. Unterschiede im chemischen Bau der Moleküle werden vorkommen, aber nur in begrenzter Mannigfaltigkeit. Man könnte sich die gesammten, im Ei gegebenen Bedingungen, die auf die Entwicklung von Einfluss sind, in eine grosse Formel zusammengefasst denken, durch deren Diskussion nach veränderten Werthen von t sich der Zustand der Frucht, die Lage und die Wachsthumsgeschwindigkeit aller Theile für jeden Zeitmoment ergäbe. In einer solchen Formel würde durch den Einfluss eines Befruchtungsstoffes blos einer oder zwei Coeffizienten variabel gemacht. Abgesehen von dem entscheidenden Anstoss zum Eintritt der Entwicklungsbewegung überhaupt, würde der männliche Einfluss sich auf die Schwächung oder Verstärkung weniger einzelner Eigenschaften des Keimes beschränken. So würde, mit Ausnahme gewisser Modifikationen, die immer wieder in ähnlicher Weise wiederkehren, der ganze Reichthum individueller Prägung als Erbtheil von der Mutter auf die Frucht übergehen.

Statt dessen sehen wir fast völlige Gleichberechtigung zwischen dem Samen und dem Ei. Es vererben sich auf die Frucht die allerverschiedensten Eigenthümlichkeiten vom Vater wie von der Mutter, bald mehr vom Einen, bald vom Andern, in unendlicher Mannigfaltigkeit und zahllosen Abstufungen. Weder die Ethnographen noch die Thierzüchter haben bis jetzt vermocht, über diese Vererbungsverhältnisse Regeln von irgend allgemeinerer Tragweite aufzustellen.*)

*) Nur so viel weiss man, dass die Variationen des Zeugungsmateriales eine gewisse Grenze nicht überschreiten dürfen, dass es eine Anpassung des Samens an das Ei gibt, welche bald mit grösserer, bald mit geringerer Strenge als Bedingung für die vollgültige

Alle diese Erfahrungen erfordern für den Menschen und die höheren Thiere durchaus, dass die Wirkung des Samens eine verwickelte sei, dass sie auf einer grösseren Zahl nahezu gleichwichtiger Faktoren beruhe, und dass die Variationen eines jeden dieser Faktoren in eigenthümlicher Weise den Gang der Entwicklung beeinflussen.

Eine Reihe von Gründen sprechen nun ferner überhaupt dagegen, dass chemische Thatsachen als solche, chemische Verwandtschaftskräfte das Entscheidende sind. Tiefgreifende Unterschiede im chemischen Bau kommen bei benachbarten Thierfamilien vor, so das Auftreten des Protamins beim Lachs und das Fehlen desselben beim Karpfen. Alle für das Sperma im Allgemeinen charakteristischen Stoffe kommen auch im Ei vor, aber nirgends in der besondern räumlichen Anordnung, wie im Sperma. Daneben hat sich, als das Gemeinsame in der chemischen Mannigfaltigkeit, eine complizirte Struktur der Samenkörper gezeigt, welche, wenn nicht aller Anschein trügt, ein für den Samen überhaupt typisches Prinzip der innern Anordnung verräth.

So werden wir von allen Seiten genöthigt, es mit Bestimmtheit auszusprechen: Es gibt keine spezifischen

---

Wechselwirkung zusammengehöriger, als Hinderniss für die Wechselwirkung unzusammengehöriger Geschlechtsprodukte mitspielt. In dieser Anpassung liegt ja das Geheimniss der Continuität der organischen Formen verborgen. Je schärfer sie zugespitzt ist, um so strenger wird Gleiches nur Gleiches erzeugen; je mehr Spielraum sie lässt, um so grösser die Variabilität. Vergl. z. B. die von Siebold zuerst erwähnte, von His genauer festgestellte exacte Uebereinstimmung in der Grösse der Mikropyle und der Samenkörper bei Salmoniden. So werden gewiss manche spezielle Details in dem so mannigfaltigen Baue der Samen und Eier gerade von diesem Gesichtspunkt aus ihre Deutung erhalten, während andere, mehr allgemein durchgreifende Züge sich auf die Grundbedingungen des Zeugungsvorganges beziehen werden.

Befruchtungsstoffe. Die chemischen Thatsachen haben sekundäre Bedeutung; sie sind einem höhern Gesichtspunkt untergeordnet.

Suchen wir nach einem Vergleiche, in welchen sich alle vorhandenen Erfahrungen fügen, so bleibt, wie mir scheint, nichts übrig, als das Bild eines Apparates, der eine Bewegung irgend einer Art erzeugt oder umwandelt. Ein zusammengesetztes Ganzes, nicht durch irgend ein Einzelnes, sondern durch seine Zusammensetzung wirksam. Die erzeugte Bewegung ist zahlloser Abänderungen fähig, in den feinsten Abstufungen und grosser Mannigfaltigkeit, je nach Substanz, Form, Grösse, gegenseitiger Lage der Theile.

In der That, die Auffassung der Befruchtung als eines physikalischen Bewegungsvorganges ist die einzige, welche nicht mit feststehenden Thatsachen in Widerspruch sich befindet. Es kann eine Bewegung innerhalb des Samens sein, die auf das Ei übertragen wird. Oder die Bewegung entsteht erst durch den Contakt von Samen und Ei.

Welcher Natur dieser Bewegungsvorgang sein mag, darüber sind einstweilen nur Muthmassungen möglich. Man könnte an die Locomotion der Samenfäden denken, als an eine Art mechanischen Reizes. Aber noch näher wird es liegen, sich der molekularen Vorgänge bei der Nervenerregung zu erinnern; warum sollten auch solche fundamentale Eigenschaften organisirter Substanzen ein Privilegium des Nervensystems sein, das doch schliesslich mit allen andern Organen aus der Masse der Furchungskugeln entsprungen ist? Nirgends als auf diesem Gebiete kennen wir so grosse Wirkungen, eingeleitet durch Anstösse von so unmessbar kleinem Betrag an lebendiger Kraft. Wie der Muskel bei der Erregung seines Nerven, so wird auch das Ei bei der ihm adäquaten Erregung chemisch und physikalisch ein ganz anderes Ding; die Moleküle, nach-

dem sie von den Richtkräften des Samens erreicht worden, streben nicht nur nach einem neuen physikalischen Gleichgewicht, sondern sie wirken auch chemisch auf einander. Wie der Stoffwechsel des gereizten Muskels sich steigert und seine Richtung ändert, so beginnen auch im Ei Athmungsvorgänge und stoffliche Metamorphosen, wie sie für die wachsende Zelle bezeichnend sind.*) Nur ein fundamentaler Unterschied besteht. Das neue Gleichgewicht überdauert im Muskel nur wenig den Reiz. Im Ei ist es der Ausgangspunkt einer unabsehbaren Kette von Vorgängen.

Die beiden besprochenen Möglichkeiten über das Wesen des Befruchtungsvorganges schliessen sich nun aber keineswegs aus. Es könnte z. B. der spezifische Reiz molekularer Natur sein, dagegen die Eigenthümlichkeiten der Locomotionsbewegung von Einfluss sein auf den Ort, wo der Reiz auf den Keim wirkt, auf die relativen und absoluten Zeiten, während welcher Contakt mit verschiedenen Punkten des Keimes stattfindet, und dadurch, etwa im Sinne von W. His, auf die Vertheilung der Wachsthumsintensitäten über die Keimscheibe, — anderer Möglichkeiten nicht zu gedenken.

Auffallende chemische Befunde, so das Auftreten des Protamins, lassen sich ohne Zwang unter die übrigen Thatsachen einfügen, wenn man sich vorstellt, dass dadurch irgend welche physikalischen Constanten geändert werden, welche auf das Ganze der befruchtenden Bewegung von Einfluss sind. Beim Protamin z. B. liegt es nahe an die Dichtigkeit zu denken. So würden sich solche Vorkomm-

---

*) Sehr hübsch lässt sich der Effect der Befruchtung an und für sich bei Fischeiern demonstriren, wo unbefruchtete Eier neben den entwickelten mehrere Monate lang ganz unverändert bleiben, und kaum irgend merklich an Gewicht verlieren.

nisse in eine Reihe stellen mit Eigenthümlichkeiten der Form, Grösse etc., welche der typischen Anpassung an die Eier derselben Thierspezies zuzurechnen sind.

7. Die morphologische Frage.

Das reichliche Beobachtungsmaterial, welches sich über die Formverhältnisse der Samenfäden angehäuft hat, ist bis jetzt weniger zur Aufhellung ihrer physiologischen Funktion verwerthet worden, als zur Aufsuchung von Anknüpfungspunkten, um diese sonderbaren Gebilde in das System der übrigen Gewebselemente einreihen zu können. Aus verschiedenen Gründen ist die Mehrzahl der Histologen vorläufig dabei stehen geblieben, die Spermatozoen als Flimmerzellen mit überwiegendem Kern, dem Kopf — mit auffallend reduzirtem Protoplasma, dem Mittelstück, — und mit ungewöhnlich entwickeltem Flagellum zu betrachten. Ueber die beiden letzteren Bestandtheile ist schon oben das Nöthige bemerkt worden; die Frage nach der Deutung des Spermatozoenkopfes als Kern bedarf noch einiger Erläuterung.

Zunächst wird es sich also darum handeln, ob wirklich, wie die Entwicklungsverhältnisse vermuthen lassen, die Köpfe der Samenkörper aus dem chemischen Material von Zellkernen, aus den für Kerne charakteristischen Stoffen aufgebaut sind.

Im Nachfolgenden sind einige vergleichende Versuche mitgetheilt, welche an Eiterkörperchen aus rasch gebildeten Abscessen, also an einfachen, dem entwicklungsfähigen Stadium angehörigen Zellen angestellt wurden, zur Ergänzung von solchen, welche bei einem früheren Anlass mitgetheilt worden sind.*)

*) Hoppe-Seyler, Medizinisch-chemische Untersuchungen pag. 441.

I. 0,5163 gr. durch Pepsin aus den isolirten und entfetteten Eiterzellen *) sehr rein dargestellte Kerne gaben 0,0735 gr. SO_4Ba und 0,0550 $P_2O_7Mg_2$, = 1,95% S und 2,97% P.

II. 0,4278 gr. von einem andern Eiter gaben 0,0415 $P_2O_7Mg_2$, = 2,71% P.

Aus diesen und andern Eiterkernen wurde mehrmals die Reindarstellung des Nucleins versucht, nach der beim Stiersamen beschriebenen Methode. Die Lösungen in warmer Natronlauge waren gelblich, schwach opalescierend, nicht völlig klar filtrirbar. Das Nuclein wurde durch Salzsäure als farbloser, flockig krümliger Niederschlag getällt ohne Alkoholzusatz und liess sich mit reinem Wasser waschen, wobei nur Spuren in Lösung gingen. Zur Reinigung wurde es nochmals in Natron gelöst und gefällt. Die frisch gefällte Substanz war leicht löslich in caustischem, kohlensaurem und phosphorsaurem Natron, sowie in Ammon; beim Stehen wurde sie schwerer löslich. Lösungen in möglichst wenig caustischem Natron reagirten neutral, was auf saure Eigenschaft hindeutet. Chlorbaryum, Chlorcalcium, Magnesiamixtur gaben in der ammoniakalischen Lösung ohne Alkoholzusatz flockige Niederschläge, doch nicht so vollständige Ausfällung, wie sie durch Säuren zu erhalten war. Kupfer- und Zinksalze gaben Fällungen, die in Ammon löslich waren, Protaminsalze einen dichten amorphen, in Ammon unlöslichen Niederschlag. Auf Erwärmen mit Salpetersäure trat Gelbfärbung, auf Ammonzusatz alsdann Orangefärbung auf. Millons Reagens färbte deutlich, aber ziemlich schwach roth. Natron und Kupfervitriol gaben beim Kochen purpurviolette Färbung. Der Körper enthielt unoxydirten Schwefel; die Lösung in kochender concentrirter Soda schwärzte intensiv metallisches Silber.

*) Das nöthige Material wurde mir von den Herren Prof. Socin, Prof. Bischoff und Dr. Hugelshofer freundlichst zur Verfügung gestellt.

I. gr. 0,4325 Nuclein, mit Soda und Salpeter verbrannt, gaben 0,0672 SO_4Ba, = 2,13% S und 0,0562 $P_2O_7Mg_2$ = 3,63% P.

II. gr. 0,3620 Nuclein von einer andern Darstellung gaben 0,0495 SO_4Ba, = 1,85% S, und 0,0485 $P_2O_7Mg_2$ = 3,73% P. Dabei wurde nachgewiesen, dass bei der Behandlung mit Natronlauge kaum Spuren von phosphorhaltigen Zersetzungsprodukten entstanden waren.

Neben dem Nuclein war aus den Eiterkernen noch wie beim Sperma eine eiweissartige Substanz zu erhalten, welche mit Ferrocyankalium flockig sich trübte und aus dem sauren Filtrat vom Nucleinniederschlag durch Neutralisation gefällt wurde, intensive Millon'sche Reaction gab, Schwefel und wenig (1,9%) Phosphor enthielt. Ihre Menge war reichlich bei kürzerer Verdauung, so dass die Kerne, wenn auch sehr rein und nackt, noch ihren hellen Inhalt besassen; sie war gering oder fast null, wenn die Pepsinwirkung fast nur noch die geschrumpften und gefalteten Hüllen der Kerne übrig gelassen hatte; demnach gehört dieses Albuminat wohl unzweifelhaft dem Kerninhalt an.*)

Es hatte sich also zwischen Samen und Kernen in zwei Punkten Uebereinstimmung ergeben. Den Hauptunterschied bildete noch der Schwefelgehalt des Nucleins. Derselbe konnte nicht wohl auf Verunreinigung bezogen werden; denn besondre Versuche zeigten, dass die Verbindungen mit Kupfer, Kalk und Zink kaum minder reich an Schwefel waren. Nucleinkupfer gab, auf die organische Substanz berechnet, 2,38% S, Nucleinkalk direkt 1,55% S.

*) Eine früher ausgesprochene Vermuthung, wonach aus dem Nuclein durch Alkalien und Säuren Albuminat entstehen kann, halte ich nicht mehr aufrecht. Das Eiweiss wird eben langsamer völlig zersetzt als das Nuclein und scheint daher aus diesem entstanden. Die damaligen Beobachtungen an sich bestätigen durchaus die eben mitgetheilten.

Indess sind doch die Schwefelgehalte nicht so sehr constant. Nach dem Schwefelgehalt der ganzen Kerne würde man neben Eiweiss einen noch grösseren Schwefelgehalt des Nucleins vermuthet haben; ein Theil der schwefelhaltigen Substanz scheint sich doch bei der Darstellung zersetzt zu haben.

Am wahrscheinlichsten, auf Grund dieser Befunde, erscheint mir die Annahme, dass es allerdings ein schwefelhaltiges Nuclein gibt, welches durch Alkalien in der Wärme gespalten wird in schwefelfreies Nuclein und eine unoxydirten Schwefel enthaltende Verbindung. Diese Verbindung ist nicht Eiweiss; dafür ist der Schwefelgehalt zu hoch; eher könnte man an eine Atomgruppe denken, wie sie beim Aufbau der Keratinsubstanzen sich mit betheiligt. Die Abspaltung geschieht leicht beim Stiersamen, schwieriger bei den Eiterkernen. Höchst wahrscheinlich kommen beide Nucleine gleichzeitig in den Kernen vor. Dies ist als gewiss anzusehen für die Dotterkörner des Hühnereies. Hier zeigte der Verdauungsrückstand einen Schwefelgehalt von 0,45%. Bei der Darstellung des Nucleins waren kaum Spuren von Eiweiss als Acidalbumin in den Filtraten zu finden und es wurde (durch mehrmaliges Lösen mit möglichst wenig kaltem Natron) ein Nuclein von 0,25% Schwefel erhalten, welches, abgesehen vom viel höheren P-gehalt, alle Reactionen des Eiternucleins zeigte. Auch hier erwiesen sich die Verbindungen nicht als völlig schwefelfrei. Ich möchte vorschlagen, das schwefelhaltige Präparat als Sulfonuclein von dem Nuclein zu unterscheiden.

Die Schwierigkeit, beide Stoffe von einander zu trennen, beruht darin, dass die Anwesenheit der schwefelhaltigen Substanz am ganzen Habitus des Nuclein, Löslichkeit, Verhalten zu Metallsalzen etc. nichts wesentliches ändert. Nur die Millon'sche Rothfärbung und die Violettfärbung mit Natron und Kupfersalz könnte man darauf

beziehen, obschon dazu geringe Eiweissbeimengungen auch genügen würden.

Der Gedanke liegt nahe, dass im Baue der Kerngebilde das Sulfonuclein gegenüber dem Nuclein seine besondere Bedeutung hat. Wenn man die Struktur der bis jetzt untersuchten Objekte betrachtet, so sind die Schwefelgehalte um so kleiner, je mehr die Hülle an Masse alles Andere überwiegt. Es verdient daher für spätere Versuche die Frage Beachtung, ob nicht das Sulfonuclein den Gebilden des Inhalts (Nucleolus, Körnchenkreis etc.) zugehöre.

Es fragt sich nun ferner noch, ob man berechtigt ist, die schwefelfreien Nucleine von verschiedener Herkunft als identisch anzusehen. Dabei sind solche Eigenschaften ausser Spiel zu lassen, welche von kleinen Verunreinigungen herrühren können, wie z. B. die Millon'sche Reaction. Aber auch die Verschiedenheiten der Phosphorgehalte sind, wegen der Gefahr der Zersetzung, nur mit grösster Vorsicht zu verwerthen, streng genommen nur da, wo die Abwesenheit phosphorhaltiger Zersetzungsprodukte in der Verdauungsflüssigkeit und den sonstigen Filtraten ausdrücklich erwiesen wird.*) Indessen ist es doch höchst wahrscheinlich, dass das Eiernuclein phosphorärmer ist, als die übrigen, da man bei derselben Behandlung aus Eiern und Samen höhere Phosphorgehalte bekömmt; vielleicht ist die Anwesenheit der schwefelhaltigen Substanz die Ursache hievon.

Trotzdem bleiben noch Unterschiede übrig, welche sich nur schwierig anders als durch die Annahme verschie-

*) J. Worm Müller ist durch die Zersetzlichkeit des Nucleins, die er nicht beachtete, zu irrthümlichen Annahmen veranlasst worden. (Pflügers Arch. VIII. 190.) Bei der Anwendung des Pepsins ist es rathsam, die bei feinster Zertheilung gerade eben nöthige Verdauungszeit sorgfältig auszuprobieren.

dener schwefelfreier Nucleine erklären lassen. Der um 3% höhere N-Gehalt des Körpers aus Stiersamen lässt sich zur Noth noch mit Hülfe der Annahme unterbringen, dass bei der Darstellung $^1/_4$ des ursprünglichen Phosphorgehaltes in Form eines stickstofffreien Körpers sich abgespalten habe, — wie denn erfahrungsgemäss bei solcher Spaltung immer ein viel N-reicherer Rest zurückbleibt. Dagegen ist dieses Nuclein und seine Barytverbindung unlöslich in Wasser und lässt sich ohne Alkoholzusatz ausfällen, im Gegensatz zu dem löslichen Lachsnuclein. Die vorhandenen Thatsachen erlauben noch nicht, in dieser Angelegenheit endgiltig zu entscheiden.

In Bezug auf die Deutung der Spermatozoenköpfe steht nun also soviel fest, dass in allen Hauptzügen ihre Zusammensetzung sich auf das Material von Zellkernen zurückführen lässt. Damit ist aber die morphologische Frage erst halb gelöst. Die Kerne der Bildungszellen haben bei dieser Umwandlung in die Köpfe der Samenkörper eigenthümliche Metamorphosen erleiden müssen, so dass sie in Gestalt und äusserem Ansehen schliesslich oft weit von gewöhnlichen Zellkernen abweichen. Vom höchsten Interesse wäre es nun, zu wissen, ob durch alle diese Abweichungen hindurch das wichtigste Grundprinzip der Kernstruktur sich verfolgen lässt, irgend eine gesetzmässige räumliche Anordnung gewisser typischer Bestandtheile, durch deren Zusammenwirken der Kern zu einem so wichtigen Organ des Elementarorganismus wird. Denn da bei niederen Thieren (Myriapoden, Arachniden nach Kölliker) Samen ohne beweglichen Anhang, blos in Form umgewandelter Kerne auftreten kann, so ist offenbar der Kopf der Samenzelle der entscheidende Hauptbestandtheil.

Diese Frage lässt sich zur Zeit nicht beantworten, aus dem einfachen Grunde, weil die Histologie gar kein durchgreifendes Prinzip der Kernstruktur kennt. Der Kern

ist meist ein Bläschen (Kölliker) oder besitzt wenigstens eine deutliche Membran; zuweilen ist er membranlos, homogen (Stricker); im letzteren Falle ist er bald mehr solid, bald gallertig, vielleicht selbst zähflüssig, vacuolenähnlich (Furchungskugeln nach Remak und Reichert), je nach Lokalität und Entwicklungsstadium. Zu den wichtigsten Bestandtheilen des Kerns gehören die Kernkörperchen; ihre Zahl variirt von 0—16 und darüber (Auerbach). Dann werden wieder, namentlich im Bereich des Nervensystems, Kerne beschrieben von complizirterem Bau, etwa mit austretenden, freilich viel bestrittenen, Kernkörperchenfäden, und gerade hier wird der Vergleich mit der Struktur der Samenkörper besonders nahe gelegt.

Solche und andere Verhältnisse haben dem neuesten Beobachter über die Struktur der Kerne, Auerbach,*) das für einen Histologen bemerkenswerthe Geständniss abgenöthigt, dass „das einheitliche Prinzip der Erscheinungen oft tiefer liege als im Niveau des Morphologischen."

In der That wird man eingestehen müssen, dass das Hauptkriterium für die Erkennung eines Formelementes als Kern bis jetzt nicht seine Beschaffenheit war, sondern der Ort, wo es sich findet; jedes beliebige rundliche Gebilde im Protoplasma einer Zelle, das nicht ein Fetttropfen, ein Kristall, ein Chlorophyll-, Stärke- oder Glycogenkorn, oder eine unzweifelhafte Vacuole ist, wird sofort, wenn es sonst an einem Kerne mangelt, der Kernnatur verdächtig, und man lässt sich auch nicht zu sehr irre machen, wenn das optische Verhalten etwas vom gewöhnlichen Schema abweicht. Dagegen fehlen alle Anhaltspunkte, sobald Gebilde von etwas auffallendem Aussehen an Orten vorkommen, wo man nicht geneigt ist, Kerne zu vermuthen. Die äusserlichen Analogien, welche, von einem Objekt auf

*) Auerbach, organologische Studien. Breslau 1874. I, pag. 5.

andere übertragen, in so vielen Fällen richtig leiten, lassen hier im Stich. So ist es z. B. ein blosser Wortstreit, für oder gegen die Kernnatur der Dotterkörner auf Grund ihres optischen Verhaltens, ohne Herbeiziehung anderweitiger Thatsachen, irgend Etwas aussagen zu wollen.

Es ist daher an der Zeit, den Begriff des Zellkerns endlich einmal von diesen schwankenden Aeusserlichkeiten loszulösen und ihn an solche Eigenschaften zu knüpfen, welche in einem nahen innern Zusammenhang mit seiner allgemeinen physiologischen Funktion stehen müssen. Dahin gehört namentlich seine chemische Zusammensetzung. Wenn nicht aller Anschein trügt, so spielen hier Nucleinkörper eine Hauptrolle, vermöge ihrer Fähigkeit, im freien Zustande und als Verbindungen in Form plastischer, wasserhaltiger, quellungsfähiger Gebilde vom Protoplasma sich abzugrenzen. Auch gelöst, an Alkalien gebunden können Nucleinstoffe vorkommen; dann ist die Möglichkeit offen, dass sie im Protoplasma vertheilt sind; vielleicht ist diess gerade der Vorläufer mancher Kernneubildungen. Aus einem unreifen Lachshoden, welcher sich gerade auf dem Höhestadium der massenhaften Wucherung vielkerniger Zellen befand, erhielt ich nach dem Entfetten mit heissem Alkohol ein neutral reagierendes Wasserextract, aus welchem durch blosses Ansäuern mit ClH Nuclein in sehr reinem Zustande in beträchtlicher Menge gefällt wurde; offenbar war es an Alkalien gebunden, da organische Basen im Wasserextract fehlten.

Bei der Aufsuchung des Nucleins in den Geweben wird man die gewöhnlichen histochemischen Reactionen, Verhalten gegen Lösungsmittel etc. nicht als letzte Instanz anrufen dürfen. Die Vergleichung des so resistenten Stiersamens mit dem im Wasser verquellenden Karpfensperma zeigt, dass tiefgreifende Verwandtschaft der chemischen Struktur mit den grössten Unterschieden im äusseren

Verhalten Hand in Hand gehen kann. Vielmehr wird man, wo es irgend angeht, sich den Rücken durch Elementaranalysen decken müssen.

Von hier aus werden wir auch den mannigfaltigen Erscheinungsweisen der Kerngebilde nachgehen können, ohne den verbindenden Faden zu verlieren. An dem wesentlichen Grundstock des Materials wird man den Kern auch unter den verschiedensten Formen erkennen, im entwicklungsfähigen und im ruhenden vegetativen Stadium, in unfertiger Gestalt und im Zustand regressiver Metamorphose, in der Reduction und wiederum in der complizirteren Ausbildung für höhere Leistungen.

So z. B. enthalten die Dotterkörner des Hühnereies überwiegend Nuclein und daneben etwas Sulfonuclein; aber es fehlt fast gänzlich die eiweissartige Substanz, welche, vielleicht gleichfalls mit Nuclein verbunden, den Inhalt der Spermatozoen und der Eiterkerne ausmacht. Denn da die Zertheilung gar nicht sehr fein war, so hätte doch wenigstens, wie bei den genannten Objekten, etwas Eiweiss durch die Nucleinhüllen vor der raschen Verdauung geschützt werden müssen. Die Dotterkörner sind daher zu betrachten als reduzirte Kerne, für welche die Möglichkeit nicht a priori zu läugnen ist, dass sie auf irgend einen gegebenen Anstoss hin durch Intussusception von Eiweiss sich wieder vervollständigen können. Für die Auffassung des Eies ist diess nicht ohne Interesse. Wie sehr man auch sich Mühe gegeben hat, alle wesentlichen Elemente der Zellenstruktur, entweder im Werthe einer einzigen, oder vieler Zellen, im Ei wiederzuerkennen, — etwas muss doch fehlen, was zur Ausrüstung einer vollgiltigen lebenden Zelle gehört; es muss irgend einen Grund haben, wesshalb bei den höheren Thieren eine unzweifelhaft protoplasmatische Masse in einen trägen Ruhezustand verfällt, aus

welchem sie erst durch den Samen wieder erweckt wird.*)

So sind der Gesichtspunkte mancherlei, welche zu möglichst ausgedehnten vergleichenden Forschungen über Kerngebilde und Samenkörper einladen. Sollte es gelingen, den strengen Nachweis zu führen, dass der Zutritt des Samens zum Ei der Hauptsache nach gleichwerthig ist mit dem Hinzutreten eines physiologisch vollgiltigen Zellkerns zur Masse des Eies, so würde das Räthsel der Befruchtung in wunderbarer Weise verschmelzen mit dem allgemeinen elementaren Problem des Zellenlebens; wir hätten in ihr ein unnachahmliches natürliches Experiment, das uns einen tiefen Einblick in die Rolle des Kerns überhaupt gestattete, und die Untersuchung des Samens hätte eine über die Frage der Zeugung weit hinausreichende Bedeutung; denn hier bietet uns die Natur in einer für die Zerlegung zugänglichen Form eine jener einfachen fundamentalen activen Anordnungen dar, welche im Stande sind, Spannkräfte in die spezifische Form vitaler Bewegungsvorgänge umzusetzen.

Basel. Februar 1874.

P. S. Während der Revision der Correcturbogen wurde mir die neue Untersuchung von Th. Eimer**) über die Samenfäden mitgetheilt. Eimer's Ergebnisse stehen mit den meinigen durchaus nicht im Widerspruch, ergänzen dieselben vielmehr in erfreulicher Weise. Geleitet durch ein sehr günstiges Objekt, den Fledermaussamen, hat er den von mir nur vermutheten Centralfaden des Schwanzes

*) Nach einer interessanten, von Dr. Lindgren im hiesigen Institut gemachten, Beobachtung ist das Keimbläschen des Säugethiereies (Rind, Schaf, Schwein) im Gegensatz zu den Kernen des Keimepithels, in ClH $^1/_{1000}$ löslich.

**) Eimer, über den Bau und die Bewegungen der Samenfäden. Würzburg 1874.

wirklich nachweisen können. Seine Beobachtungen über die streng typische gesetzmässige Bewegungsweise der Spermatozoen stimmen gut überein mit den von mir aus ganz andern Grundlagen entwickelten Betrachtungen über das Wesen des Befruchtungsvorgangs.

Erklärung der Tafel.

Fig. I. a. Samenfaden vom Lachs, frisch in Jodserum bei hoher Fokalstellung.
b. Ebendasselbe im optischen Querschnitt, Cyaninbehandlung.

Fig. II. Samenfäden vom Lachs, mit Goldchlorid behandelt; Schwanzfaden weggelassen.
a. von der Seite,
b. von der breiten Fläche,
c. im optischen Querschnitt.
Sämmtlich bei mittlerer Einstellung, so dass die stark lichtbrechende Hülle dunkel, Binnenraum und Mikroporus hell erscheinen.

Fig. III. Samenfaden vom Karpfen, mit Goldchlorid behandelt: der helle Innenraum erscheint dabei gelb.

Fig. IV. Kopf eines Samenfadens vom Stier mit Hüllencontour, Mikroporus, querem Schatten und plattem centralem Körper. Nur selten sind an einem und demselben Objekte alle diese Details gleichzeitig deutlich.
(Fig. I—III sind bei Hartnack im. 10 Ocul 4, Fig. IV bei Obj. 8. Ocul IV gezeichnet).

Fig. V. Kristalle des salzsauren Protamin. Zwei Individuen liegen genau horizontal, so dass bei der mikroskopischen Beobachtung die basischen Flächen verschwinden.

PHYSIK.

Wirkungen eines Blitzschlages am Martins-Kirchthurm.

Von

Ed. Hagenbach.

Am 18. Juli 1873 Abends 10¼ Uhr schlug der Blitz in den Thurm der Martins-Kirche und entzündete das Gebälk unter dem Kupferdach des kleinen Thürmchens, das auf dem Dach über den Glocken sitzt. Schnelle Hülfe konnte zwar das weitere Umsichgreifen des Feuers, aber nicht das vollkommene Verkohlen des genannten Gebälkes verhindern. Am darauf folgenden Morgen begab ich mich an Ort und Stelle, um die Blitzwirkungen zu untersuchen; über einige Punkte habe ich dann noch nachträglich von Herrn Stadtuhrenmacher Säuberlin und Herrn Brunnmeister Schmidtmann Auskunft erhalten. Der Blitz traf offenbar zuerst den auf der Spitze des Thurmes sitzenden Hahn aus vergoldetem Kupferblech, indem derselbe an drei Stellen, nämlich an der einen Spitze des Kammes und an zwei Punkten seitlich am Kopfe deutliche Spuren von Schmelzung zeigte. Die Eisenstange, auf welche der Hahn als Windfahne aufgesteckt war, ging ins untere Gebälk, ohne mit dem das Dach bedeckenden Kupfer in leitender Verbindung zu sein. Aus diesem Umstande ist es wohl zu erklären, dass der Blitz im Gebälke übersprang und zündete und dann seine Ableitung längs der Stange nahm, welche die Zeiger oben

im Thurm mit dem weiter unten gelegenen Uhrwerk in Verbindung setzt. Einige Electricität mag vielleicht auch über das Kupferdach und von da durch den Blitzableiter direkt in den Boden gegangen sein; doch jedenfalls nur ein verhältnissmässig geringer Theil, da der Blitz einen kleinen Zwischenraum zwischen der den Hahn tragenden Stange und der das Kupferdach abschliessenden Kugel überspringen musste und da ferner der Blitzableiter aus in einander gehängten Eisenstangen bestand, die an den Verbindungsstellen durch dicke Oxydschichten getrennt waren, und somit nur sehr schlecht seine Bestimmung der Ableitung erfüllen konnte. Von der Zeigerstange sprang der Blitz ab an die Telegraphenleitung der im Thurm zur Controlle der andern Uhr angebrachten elektrischen Uhr an einer Stelle, wo die beiden Drähte, d. h. der Uhrzuleitungs- und der Bodenleitungsdraht, nahe an einer eisernen Traverse vorbeistrichen, welche die Zeigerstange mit einem Balken in Verbindung setzte. Von hier aus folgte die Electricität den Drähten nach beiden Seiten hin, nämlich einerseits in beiden Drähten nach der elektrischen Uhr, die etwas über zwei Meter weit von der Wand fortgeschleudert wurde, und andererseits im Bodenleitungsdraht nach der Gasleitung im Innern der Kirche und im Uhrzuleitungsdraht nach der Hauptleitung des betreffenden Uhrbezirkes, von welcher die Zweigleitungen nach den einzelnen Uhren abgehen. Die Electricität, welche der Bodenleitung folgte, hat im Boden ihre Wirkung noch dadurch geltend gemacht, dass sie von der Gasleitung an die Wasserleitung übersprang und in Folge des auf das Wasser ausgeübten Stosses einen mit einer engen Einsatzröhre versehenen Zapfen hinaustrieb, welcher die Bestimmung hatte, dem Brunnen im Hof des Herrn VonderMühll-Ryhiner gehörenden Hauses auf der Eisengasse das nöthige Wasser zuzumessen. Die Folge davon war, dass

mit dem Blitzschlage der Brunnen zu St. Martin zu fliessen aufhörte und alles Wasser der Wohnung des Herrn Vonder-Mühll zufloss und eine Ueberschwemmung des Hofes bewirkte. Die Electricität, welche dem Zuleitungsdrahte folgte, gieng wohl zum grössten Theil durch die Blitzplatte des Regulators auf dem Stadthaus in den Boden; es zeigte desshalb dieselbe an einer Spitze Schmelzwirkung. Ausserdem giengen Entladungen durch die verschiedenen Uhrenzweigleitungen nach dem Boden; in Folge dessen standen vier Uhren still und ihre Spulen zeigten bei näherer Untersuchung Schmelzwirkungen; die andern Uhren der gleichen Linie giengen nachher zwei Minuten nach.

Am interessantesten war die Wirkung, welche die Entladung in den mit Guttapercha überzogenen und mit Baumwolle übersponnenen Leitungsdrähten hervorbrachte.

Nach der Seite der Uhr gieng die schwächere Entladung; auf dieser Seite waren desshalb die Drähte auch nicht verändert; nur in der Uhr selbst waren sie zerstört. Nach der andern Seite waren sowohl im Zuleitungs- als im Bodenleitungsdraht sehr auffallende Zerstörungen zu beobachten. Der Draht war losgerissen und lag in einzelnen etwa ein Decimeter bis ein Meter langen Stücken auf dem Boden herum. Auf den ersten Anblick zeigten diese Drahtstücke keine bedeutende Veränderung; bei näherer Betrachtung merkte man aber bald, dass sie ihre Steifigkeit verloren hatten, und eine nähere Untersuchung zeigte, dass sie nur noch aus der Guttaperchahülle und der darüber gesponnenen Baumwolle bestanden, während das gesammte Kupfer bis auf wenige Spuren verschwunden war. Wenn man die Guttaperchahülle aufschnitt, so war der feine Kanal, den das Kupfer ausgefüllt hatte, ganz glatt, und die Guttaperchahülle zeigte keine Spur von Schmelzung oder sonstiger Veränderung; nur an einigen Stellen, die bald in kleineren Entfernungen von

etwa ein Centimeter bald in grösseren von mehreren Centimetern von einander abstanden, war sowohl die Guttaperchahülle als die Baumwollenumspinnung einige Millimeter weit aufgerissen; es waren dies offenbar die Löcher, durch welche das Kupfer ausgetreten war; einige Ueberbleibsel von Kupfer, die in den meisten dieser Oeffnungen staken, gaben davon deutlich Zeugniss. Diese kleinen Kupferüberreste zeigten fast alle unverkennbare Spuren von Schmelzung, so dass man annehmen muss, dass wenigstens in den meisten Fällen das Kupfer im geschmolzenen Zustande hinausgeschleudert wurde, nur ausnahmsweise waren kleine Drahtstücke mit scharfen Kanten zu finden, die neben den schon beschriebenen Umständen auch noch einen Beweis dafür abgeben mögen, dass die mechanische Wirkung beim Hinausschleudern, ich möchte fast sagen beim Hinausblasen des Kupfers wesentlich die Wärmewirkung unterstützt hat. Der Umstand, dass das Kupfer so vollkommen aus den auf längere Strecken ganz unversehrt gelassenen Guttaperchahüllen verschwand, ist ein sprechender Beweis dafür, dass die sehr intensive Entladung auf eine sehr kurze Zeit beschränkt war; das geschmolzene Kupfer war schon fort, bevor seine Wärme an die umgebende Hülle übergehen konnte.

Folgendes verdient noch besonders hervorgehoben zu werden:

Auf einer Strecke von etwas über drei Meter waren die beiden isolirten Drähte zum Schutz in eine Bleiröhre gelegt. Auf dieser ganzen Strecke war das Kupfer in den Drähten ganz unverändert, während die Guttaperchahülle an einzelnen Stellen deutliche Schmelzung zeigte. Man kann dies dadurch erklären, dass man annimmt, es habe hier der den Draht umgebende Leiter entsprechend den Versuchen von Faraday, Siemens etc. in der Art verzögernd auf die Bewegung der Electricität im Draht ge-

wirkt, dass auf dieser Strecke die gleiche Electricitätsmenge in einem schwächern, aber dafür länger andauernden Strome sich entlud; der Draht kam dabei ins Glühen, ohne zerstört zu werden, und fand Zeit, seine Wärme an die umgebende Hülle abzugeben.

Ein brasilianischer Käfer aus der Gattung Bruchus, lebend in Basel.

Von

Professor **Fr. Burckhardt.**

Im Frühsommer dieses Jahres erhielt ich von meinem Schwager, Herrn H. Brenner in Rio Janeiro, einige Sämereien, Araucaria, Palmen, um sie versuchsweise zu kultivieren. In einigen Palmnüssen, welche ich öffnete, fanden sich Engerlinge.

Die Nüsse, welche ich dem botanischen Garten zur Cultur übergab, blieben alle zurück und keimten nicht; die übrigen hielt ich in einem Topfe aufbewahrt.

Ende September wurde in meinem Hause ein mässig grosser schwarzer Käfer gefunden und mir übergeben. Ich versuchte, den Findling zu bestimmen, und hielt es für um so leichter, als er sich auf den ersten Blick durch ungemein starke Schenkel an den Hinterbeinen auszeichnete. Als er sich aber nirgends genau wollte einreihen lassen, zeigte ich ihn Herrn Bischoff-Ehinger, der ihn sofort als Exoten erkannte und bezweifelte, dass er lebend bei uns zu finden sei. Da fielen mir die exotischen Engerlinge

in den Palmnüssen ein und beim Nachsuchen fand ich unter den Nüssen verkrochen etwa 20 lebende Exemplare. Fast alle Nüsse sind von einem genau kreisrunden Loche durchbohrt, entsprechend der Körpergrösse der Käfer. Ich konnte auch noch Engerlinge und Käfer finden, welche im Begriffe waren sich hinauszubohren.

Es wurde mir nun auch klar, dass die Kulturversuche im botanischen Garten misslingen mussten. Man erkennt an diesem Faktum, wie an unzähligen andern, dass die Natur in den Tropen nicht nur mit vollen Händen ihre Gaben streut, sondern nicht minder freigebig ist in den Organen der Zerstörung.

Der Käfer gehört der Gattung Bruchus an, welche bei uns einige den Erbsen und Bohnen gefährliche Gäste enthält und über deren systematische Stellung zu reden nicht meine Sache ist.

Bestand

unserer

naturwissenschaftlichen und mathematischen Bibliothek

zu Ende October 1873.

Die Bibliothek unserer Gesellschaft ist bekanntlich gemeinsam mit den betreffenden Abtheilungen der öffentlichen Universitätsbibliothek aufgestellt. Eine Zählung der Bändezahl, verglichen mit derjenigen von Ende September 1866 (s. Verhandlungen B. IV. S. 608) liefert folgendes Ergebniss:

	Ende Oct. 1873.	Ende Sept. 1866.	Zunahme
Allgemeine Naturgeschichte u. Zoologie (inbegriffen vergleichende Anatomie u. Physiologie) . .	5931	4917	1014
Mineralogie, Geologie und geographische Naturgeschichte .	5161	4481	680
Botanik u. Landwirthschaft . .	662	602	60
Physik, Chemie u. Gewerbskunde	6902	6073	829
Astronomie	1667	1491	176
Mathematik	1755	1323	432
Akadem. Gesellschaftsschriften .	2016	1520	496
	24094	20407	3687

Die noch nicht aufgestellten, in Publikation begriffenen, unvollendeten Bücher und noch ungebundenen Brochüren sind nicht mitgezählt. Die Gesellschaftsschriften vorwiegend naturhistorischen Inhalts, sind in der Abtheilung der allgemeinen Naturgeschichte inbegriffen; eine scharfe Abgrenzung von den übrigen akademischen Gesellschaftsschriften ist natürlicher Weise nicht möglich.

Da für Botanik, in der botanischen Anstalt, eine besondere, hier nicht aufgezählte Bibliothek besteht, so sind in der hier erwähnten Abtheilung blos Geschenke und zufällige Beiträge enthalten.

Die Zunahme von 3687 Bänden innert 7 Jahren ergibt demnach im Durchschnitt etwas mehr als 500 Bände jährlich. Ausser den regelmässigen Anschaffungen verdanken wir dieselbe den uns zugekommenen, zum Theil sehr werthvollen Geschenken, über welche unsere Verhandlungen nähere Angaben an die Hand geben.

Zur Abhandlung von F. Miescher
über die Spermatozoen

Fig I.

a b

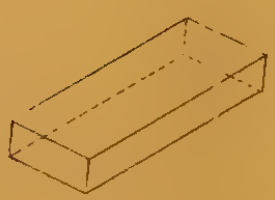
Fig. II.

a b c

Fig. III

Fig. IV.

Fig. V.



Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Zweites Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1875.

Schweighauserische Buchdruckerei.

BOTANIK.

Ueber die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck.*)

Ein Beitrag zur Lehre von der Blattstellung

von

S. Schwendener.

(Hiezu eine Tafel.)

1. Um die Stellungsverhältnisse seitlicher Organe, wie sie in den Abhandlungen von A. Braun und L. und A. Bravais dargelegt sind, auch nach der mechanischen Seite hin zu begreifen, müssen zwei Dinge streng aus einander gehalten werden:

a) die Anlegung neuer Organe oberhalb der bereits vorhandenen, wobei voraussichtlich der Einfluss dieser letztern mehr oder weniger massgebend ist;

b) die nachträgliche Verschiebung der Organe, nachdem sie mindestens die Form von Höckern erlangt haben, durch ihren gegenseitigen Druck.

Den ersten Punkt lasse ich hier vollständig unberührt. Er soll bei einer andern Gelegenheit in Kürze besprochen werden. Hofmeister sucht diese Frage bekanntlich durch die Hypothese zu erledigen, dass jedes folgende Organ über der Mitte der weitesten Lücke entstehe, welche die benachbarten ältern Glieder zwischen sich lassen. Es ist

*) Nach zwei Vorträgen, gehalten am 11. November und am 16. December 1874.

das der erste Versuch, das Zustandekommen bestimmter Blattstellungen zu erklären. Allein indem Hofmeister diese Hypothese mit Vorliebe auf Verhältnisse anwendet, welche nach dem Folgenden unzweifelhaft in einem ganz andern Causalnexus stehen, gibt er seiner Auffassung eine Tragweite, die sie jedenfalls nicht besitzt.

2. Da Längenwachsthum und Dickenwachsthum von einander unabhängige Processe sind, von denen bald der eine und bald der andere vorwiegt, so lässt sich voraussehen, dass dem Ausdehnungsbestreben der seitlichen Organe in der Längs- und Querrichtung des Mutterorgans im Allgemeinen ungleiche Widerstände entgegenstehen: grössere in der Richtung der geringsten, kleinere in derjenigen der grössten Wachsthumsintensität. Wächst z. B. das Mutterorgan bloss in die Dicke und nehmen wir der Einfachheit wegen an, die seitlichen Organe seien mehr oder weniger vorspringende Höcker mit kreisrunder Flächenansicht, so erreichen offenbar die Widerstände ihr Maximum in der Längsrichtung und ihr Minimum in der Querrichtung, und die Verschiebungen, welche unter solchen Umständen eintreten, sind nothwendig dieselben, wie sie ein der Axe parallel gerichteter Druck von entsprechender Intensität bewirken würde. So verhält es sich überhaupt in allen Fällen, in welchen das vorwiegende Dickenwachsthum dem Ausdehnungsbestreben der seitlichen Organe in transversaler Richtung einen grössern Spielraum gewährt als in longitudinaler. Wo umgekehrt das Längenwachsthum vorwiegt, was übrigens der seltenere Fall, da verwandelt sich der fragliche longitudinale Druck in einen gleich gerichteten Zug. Das Problem bleibt in der Hauptsache unverändert; die wirksamen Kräfte erhalten bloss das entgegengesetzte Vorzeichen.

3. Die regelmässige Stellung der seitlichen Organe bringt es mit sich, dass jedes einzelne derselben zu den

vorhergehenden die nämlichen Beziehungen zeigt, wie irgend ein anderes. Es genügt folglich, den in Rede stehenden longitudinalen Druck auf ein einziges Organ wirken zu lassen, um die damit zusammenhängenden Verschiebungen zu ermitteln; denn wie dieses eine sich verhält, so verhalten sich alle. Unsere Aufgabe lässt sich demnach folgendermassen formuliren:

Auf ein seitliches Organ, das man sich als das oberste eines zusammengehörigen Complexes denken mag, wirke ein longitudinaler, d. h. der Axe des Mutterorgans paralleler Druck P; wie pflanzt sich derselbe nach unten fort und welches sind die resultirenden Wirkungen?

4. Was zunächst die Fortpflanzungsweise des Druckes betrifft, so findet immer eine Zerlegung der Kraft P in der Richtung derjenigen Parastichen statt, in welchen die seitlichen Organe sich direct berühren. In jeder andern Richtung ist eine Uebertragung ausgeschlossen. Wenn wir daher unsern Betrachtungen die gewöhnliche Spiralstellung mit Divergenzen von $^5/_{13}$, $^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$ etc. zu Grunde legen (vergl. Fig. 1, mit $^{13}/_{34}$ Stellung), so erhalten wir bei kreisförmiger Flächenansicht der Organe bloss zwei Componenten, von denen die eine in der Richtung der Dreierzeile, also beispielsweise von 27 aus in der Reihe 24, 21, 18 etc., die andere in der Richtung der Fünferzeile (27, 22, 17 etc.) wirksam ist. Ihre Grössen sind durch das Parallelogramm der Kräfte (Fig. 2) gegeben. Die genannten zwei Zeilen, bis zur Horizontalen verlängert, bilden also gleichsam einen Dachstuhl mit ungleichen Sparrenlängen (Fig. 2 und 3), wobei der kürzere Sparren (dessen Länge = $^3/_5$ des andern) stets der steilere ist. Der Druck, welcher auf die Spitze des Dachstuhles wirkt, pflanzt sich in den vorgezeichneten Richtungen bis zum Auflager fort, wo die entsprechenden Componenten (a d

und b f in Fig. 2) sich weiter in Horizontalschub und Auflagerdruck zerlegen. In Fig. 2 ist der Horizontalschub mit a m und b n, der Auflagerdruck mit a g und b v bezeichnet.

5. Mit dem Auflagerdruck brauchen wir uns hier nicht zu befassen, weil er auf die als Widerlager dienenden Organe, sofern sie verschiebbar sind, in gleicher Weise wirkt, wie der Druck, von dem wir ausgehen. Bezüglich des Horizontalschubes dagegen darf nicht übersehen werden, dass er auf beiden Seiten nothwendig dieselbe Grösse erreicht: a m = b n. Das eine Widerlager rückt demgemäss in Folge des Horizontalschubes um eben so viel nach rechts, wie das andere nach links. Die Spitze des Dachstuhles erfährt hiebei eine entsprechende Senkung, jedoch wegen der Ungleichheit der Sparrenlängen niemals in lothrechter, sondern stets in schiefer und schwach gebogener Linie; sie wird also seitlich verschoben und zwar immer in der Richtung nach dem längern Sparren.

Es ist leicht, diese Verschiebungen mit Zirkel und Lineal zu construiren; am besten lassen sie sich jedoch durch ein in den Winkeln verschiebbares Parallelogramm (Fig. 3) veranschaulichen, dessen kürzere Seiten sich zu den längern ebenfalls wie 3 zu 5 verhalten. Denkt man sich ein solches Parallelogramm in der Mitte C, d. h. im Kreuzungspunkt der Diagonalen befestigt, und wird dafür Sorge getragen, dass die eine Diagonale beim Verschieben stets in der Horizontalen bleibt, so ist leicht einzusehen, dass der Bedingung gleichen Horizontalschubes, die wir bezüglich der Ecken zu berücksichtigen haben, Genüge geleistet ist (vergl. die Erklärung der Figuren).

6. Benutzen wir jetzt ein solches Parallelogramm als Rahmen für eine grössere Anzahl von cylindrischen Walzen (oder kleinen Pappschachteln, Spielmarken etc.),

die nach dem Schema Fig. 1 numerirt sind, so eignet sich ein solcher Apparat überdiess zur Veranschaulichung der Veränderungen, welche die Divergenzen durch die fraglichen Verschiebungen erfahren. Zu diesem Behufe wollen wir die beiden gleichbezifferten Walzen 12, welche auf den Randlinien der flachgelegten Cylinderfläche liegen und selbstverständlich dem nämlichen Organ entsprechen, mit Axen versehen, welche sich in horizontalen Spalten des als Unterlage dienenden Brettchens oder Kartons bewegen. Ebenso erhält die mit Null bezeichnete Walze eine Axe, welche in einem zur Horizontalen rechtwinkligen Spalt verschiebbar ist. Als Nullpunkt wählen wir aus praktischen Rücksichten einen peripherischen Punkt des Parallelogramms, was natürlich auf die relativen Verschiebungen der Walzen gegen einander, worauf es hier ankommt, keinen Einfluss übt. Ebensowenig kann die Form und Grösse des Parallelogramms noch massgebend sein, da ja die einschlägigen Bedingungen in der Numerirung bereits enthalten sind. Geht man z. B. von den beiden mit 12 bezifferten Blättern (Fig. 1) in den entsprechenden Parastichen bis zu ihrem Kreuzungspunkt in 27, so ist hiemit der Scheitel unseres Dachstuhles gegeben, und die Sparrenlängen verhalten sich vorschriftsgemäss wie 3 zu 5 (vergl. Fig. 3); desgleichen, wenn Organ 37 als Scheitel und die beiden 22 als Widerlager betrachtet werden, u. s. f. — Zur bequemeren Beurtheilung der Divergenzen spannen wir endlich über dem Nullpunkt, parallel mit den Randlinien, eine Schnur, welche uns gestattet, beim Verschieben den Moment zu bezeichnen, in welchem ein beliebiges Organ die durch Null gehende Verticale passirt.*)

7. Die gegebene Divergenz bei rechtwinkliger Kreuzung der Dreier- und Fünferzeilen (Fig. 1) ist $^{13}/_{34}$. Lassen

*) Ein solcher Apparat wurde beim Vortrage zur Veranschaulichung der fraglichen Verschiebungen benutzt.

wir jetzt den longitudinalen Druck zur Wirkung kommen, so wird der Winkel unseres Dachstuhles stumpf und die Fusspunkte rücken aus einander. Dabei erhalten wir nach einander die Divergenzen $^{8}/_{21}$, $^{11}/_{29}$, $^{14}/_{37}$ (nebst den Zwischenwerthen), indem die durch die Nenner bezeichneten Organe der Reihe nach die Verticale passiren. Die vorläufige Grenze dieser Verschiebung ist erreicht, wenn das Organ 37 auf 29 stösst und der Winkel zwischen der Dreier- und Fünferzeile sich auf 120° vergrössert hat (Fig. 4). — Kommt umgekehrt statt des longitudinalen Druckes ein gleich gerichteter Zug zur Geltung, so wird der rechte Winkel des Dachstuhles allmählig kleiner, bis er mit 60° die entgegengesetzte Grenze erreicht hat, bei welcher Organ 34 mit 32 in unmittelbare Berührung tritt. Die Divergenzen, welche hiebei zu Stande kommen, sind $^{5}/_{13}$, $^{12}/_{31}$, $^{7}/_{18}$, $^{9}/_{23}$, $^{11}/_{28}$, nebst den Zwischenwerthen.

Wir können diese letztere Grenzstellung auch als Ausgangsstellung betrachten, bei welcher der longitudinale Druck, dessen Wirkungen wir zu untersuchen haben, seinen Anfang nimmt. In diesem Falle öffnet sich der Winkel unseres Dachstuhls allmählig von 60° bis 120°, und die oben bezeichneten Divergenzen werden in regelmässiger Reihenfolge von der grössten zur kleinsten durchlaufen. Man erhält successive $^{11}/_{28}$, $^{9}/_{23}$, $^{7}/_{18}$ . . . . $^{14}/_{37}$.

8. Mit dem Spiel unseres Dachstuhls, den die Dreier- und Fünferzeile mit einander bilden, sind indess die Verschiebungen, welche der longitudinale Druck verursacht, noch keineswegs erschöpft. In dem Augenblicke, in welchem der Oeffnungswinkel den Grenzwerth von 120° erreicht, berühren sich die Walzen — immer unter der Voraussetzung eines kreisrunden Querschnittes — nicht bloss in der Richtung der Dreier- und Fünferzeile, sondern auch in derjenigen der Achterzeile; Organ 37 tritt in Contact mit 29, dieses mit 21, u. s. f. Im nächsten

Augenblick jedoch rücken die Walzen der Dreierzeile aus einander; 37 stösst nicht mehr an 34, dieses nicht mehr an 31, u. s. f. Die Fünferzeile verliert demnach ihre ursprüngliche Gegenstrebe; an ihre Stelle tritt fortan die der Diagonale entsprechende Achterzeile. Achter und Fünfer bilden jetzt abermals einen Dachstuhl (Fig. 5), der mit einem Oeffnungswinkel von $^1/_2 \cdot 120 = 60^0$ zu spielen beginnt. Da jedoch der längere Sparren nun auf der linken statt auf der rechten Seite liegt, so finden folgerichtig auch die entsprechenden Verschiebungen nach der entgegengesetzten Seite hin statt. Der Oeffnungswinkel steigt wiederum allmählig auf 120^0 (in Fig. 5 ist es ein rechter), und der Eintritt dieses Maximums ist in gleicher Weise wie das erste Mal mit der Herstellung einer neuen Berührungslinie verknüpft. Diesmal ist es die Dreizehnerzeile, welche der Mediane zwischen der Fünfer- und Achterreihe entspricht. Im nächsten Moment hört der Contact zwischen den Organen der Fünferzeile auf; Achter und Dreizehner bilden fortan den Dachstuhl. Der längere, weniger steile Sparren liegt jetzt wieder rechts, und die seitliche Verschiebung der Organe findet demzufolge nach der nämlichen Seite hin statt, wie das erste Mal. Dieses Spiel wiederholt sich in immer gleicher Weise, so lange der longitudinale Druck dauert. Das nächste Mal kommt die 21er Zeile, dann die 34er, die 55er etc. zur Mitwirkung, und immer bildet die unmittelbar vorhergehende die Gegenstrebe. Die Parastichen, welche successive und natürlich immer paarweise die beiden Sparren des Dachstuhles darstellen, entsprechen also der bekannten Reihe:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 etc.

So oft in dieser Reihe eine Ziffer ausser Betracht kommt, weil die betreffenden Organe sich nicht mehr berühren, tritt die zweitfolgende an deren Stelle und die nächstfolgende wird im neuen Dachstuhl zum längeren Sparren,

während sie vorher dem kürzern entsprach. Wenn z. B. 34 wegfällt, tritt 89 ein und bildet mit 55 den neuen Dachstuhl. Jede Ziffer erscheint einmal mit der vorhergehenden, ein zweites Mal mit der folgenden combinirt.

9. In Folge dieser wechselnden Combination der Reihen bewegen sich also, wie wir gesehen haben, die einzelnen Organe langsam hin und her; sie schwingen gleichsam um eine mittlere Lage. Diese Schwingungen werden bei jedem künstlichen Apparat, wo die Organe verschoben werden, ohne gleichzeitig zu wachsen, nach und nach kleiner, weil für ein bestimmtes Organ der verticale Abstand von der Basis und damit auch die Breite des entsprechenden Dachstuhles kleiner wird. Denken wir uns aber den Fall, dass der fragliche Verticalabstand in Folge des Wachsthums der Organe constant bleibt, obschon die seitlichen Verschiebungen ihren regelmässigen Verlauf nehmen, so behält auch unser Dachstuhl die nämliche Höhe und das Verhältniss der Sparrenlängen erfährt keine erheblichen Aenderungen. War dieses Verhältniss ursprünglich 3 : 5, so nimmt es in der Folge nach einander die Werthe 5 : 8, 8 : 13, 13 : 21 etc. an, die sich bekanntlich nur wenig von einander unterscheiden. Wenn also ein beliebiges Organ, dessen Höhe über dem Nullpunkt constant bleibt, anfänglich um einen Millimeter seitlich verschoben wird, so behalten seine Schwingungen diese nämliche Oscillationsweite auch späterhin annähernd bei. Damit ist zugleich erwiesen, dass wenn die Verticalabstände in Folge intensiveren Wachsthums der Organe allmählig grösser werden, die Oscillationsweiten entsprechend zunehmen müssen.

10. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man die Schwingungsgrössen in Bruchtheilen des Umfangs ausdrückt. Gehen wir im Interesse möglichster Vereinfachung abermals von der Annahme aus, die Höhen über

dem Nullpunkt bleiben constant, so gilt dies approximativ auch für die mittlere Breite unseres Dachstuhls. Zwar rücken die Widerlager in Folge des Horizontalschubes langsam aus einander, bis der Oeffnungswinkel 120° erreicht hat; dann aber wird die Basis plötzlich kleiner, weil der längere Sparren aufhört mitzuwirken und an seiner Stelle eine steilere Schrägzeile die Rolle der Gegenstrebe übernimmt. Die Dachstuhlbreite sinkt also immer wieder auf ein gewisses, nahezu constantes Minimum zurück und erreicht dann allmählig ein ebenfalls nur wenig veränderliches Maximum. Dagegen ist das Auseinanderrücken der Organe in der Querrichtung und die dadurch bedingte Vergrösserung des Cylinderumfanges ein stetiger Process, der nur mit dem Aufhören des longitudinalen Druckes sein Ende erreicht. Während z. B. die Fusspunkte des Dachstuhles, dessen Scheitel Organ 27, in der Ausgangsstellung Fig. 1 und 3 (und ebenso in der Stellung Fig. 4) beiderseits in die Randlinien fallen und folglich um den vollen Umfang des Mutterorgans von einander abstehen, rücken dieselben im Moment, wo die Dreierzeile hinwegfällt (vergl. Fig. 4 und 5), auf $^3/_8$, dann später nach einander auf $^5/_{13} \cdot {}^3/_8$; $^8/_{21} \cdot {}^5/_{13} \cdot {}^3/_8$; $^{13}/_{34} \cdot {}^8/_{21} \cdot {}^5/_{13} \cdot {}^3/_8$ etc. zusammen. Wenn der Dachstuhl beispielsweise von den 34er und 35er Zeilen gebildet wird, berechnet sich die Breite desselben unter den bezeichneten Voraussetzungen auf

$$\frac{21 \cdot 13 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 3}{55 \cdot 34 \cdot 21 \cdot 13 \cdot 8} = \frac{3}{374} \text{ des Umfanges,}$$

was in unserem Falle einem Winkel von 2° 53′ entsprechen würde.*) Da nun die Verschiebungen der Dach-

*) Ein im Wesentlichen übereinstimmendes Resultat ergibt auch die Vergleichung der Constructionen für die successiven Dachstuhlcombinationen mit Oeffnungswinkeln von 90° (s. Fig. 6, 1 und 5). Die Breite der Figuren wird von Stufe zu Stufe grösser, und wenn die 34er und 55er Zeilen sich rechtwinklig schneiden, so verhält

stuhlspitze oder die Oscillationsweiten bei constanter Höhe der Organe nur einen kleinen Bruchtheil der mittleren Breite betragen (viel weniger als bei constantem Durchmesser der Organe), so reducirt sich in diesem Falle ihre Winkelgrösse mit Bezug auf den Umfang auf wenige Minuten. In Wirklichkeit mögen die Verschiebungen je nach Umständen bald grösser und bald kleiner ausfallen, wobei indess wohl zu berücksichtigen, dass die Organe in den vorgerückteren Stadien, die man bis dahin zu vergleichen pflegte, keine ganze Schwingung mehr vollziehen und folglich nur sehr kleine Verschiebungen erfahren.

11. Vergleichen wir jetzt die verschiedenen Dachstuhlcombinationen mit Bezug auf die Stellung der Ziffern zum Nullpunkt, so geht aus dem Vorhergehenden klar hervor, dass die Ordnungszahlen der von 0 aufsteigenden Schrägzeilen oder Contactlinien, weil diese jeweilen in der Richtung der Dachstuhlsparren verlaufen, bei jedem Wechsel um einen Schritt in der Reihe 3, 5, 8, 13 etc. vorrücken. Während z. B. die steilere Parastiche in Fig. 1 eine Fünferzeile ist und folglich von 0 über 5 nach 10 geht, verläuft sie schon auf der folgenden Stufe (Fig. 5) von 0 über 8 nach 16, und wenn späterhin, im weitern Verlauf der Verschiebungen, die 34er und 55er Zeilen den Dachstuhl bilden, so erhalten wir als steilere Parastiche 0, 55, 110 etc. und als weniger steile 0, 34, 68 etc. Zwei Schritte auf der steilern und hierauf ein Schritt auf der weniger steilen Schrägzeile führen in Fig. 1 zu Organ 13, das sich leicht in die Verticale herüber schieben lässt (vergl. Nr. 7). Auf demselben Wege gelangt man in

---

sich die Linie 12, 12 zur Länge derselben in Fig. 1 wie 123 zu 1 und zur entsprechenden Dimension in Fig. 6 wie 321,6 zu 1 (vergl. die Schlussbemerkung zur Erklärung der Figuren). Das erste Verhältniss gibt für die ursprüngliche Breite einen Winkelwerth von 2° 55′, das letztere einen solchen von 1° 15′.

Fig. 5, von 0 ausgehend, zu Organ 21, auf einer folgenden Stufe zu 34, dann zu 55 und in dem oben erwähnten letzten Falle zu 89. Demnach rücken die Ziffern, welche bei einer bestimmten Oeffnung des Dachstuhls senkrecht über 0 zu stehen kommen, in der bekannten Reihe allmählig immer weiter vor.

Die Darstellung der Brüder Bravais ist also insofern richtig, als thatsächlich ein allmähliges Convergiren der Divergenzen nach dem bekannten Winkel von 137 ° 30 ′ 28 ″ stattfindet. Es hängt einzig und allein von der Dauer des longitudinalen Druckes ab, ob die Annäherung einen höheren oder geringeren Grad erreiche. Ein stabiles Gleichgewicht kommt indessen nie zu Stande; die Schwingungen dauern selbstverständlich fort, so lange die Ursachen, welche sie hervorgerufen, wirksam sind. Aber während die Oscillationsweite, in Längeneinheiten ausgedrückt, einen bestimmten endlichen Werth behält, dehnt sich der Umfang des Mutterorgans, wenn wir die Dauer der Verschiebungsvorgänge als unbegrenzt annehmen, allmählig in's Unendliche aus, wodurch die Schwankungen der Divergenzwinkel sich nothwendig auf Null, d. h. auf einen verschwindend kleinen Betrag reduciren.

12. Die einfachen Voraussetzungen, auf welche die vorstehenden Ableitungen sich stützen, treffen in der Wirklichkeit voraussichtlich nur selten zu; Abweichungen verschiedener Art gehören zu den gewöhnlichen Vorkommnissen. Erstlich sind die seitlichen Organe in der Querschnittsansicht in der Regel nicht kreisförmig, sondern öfters oval, gestreckt-rhombisch etc., wobei der grössere Durchmesser bald longitudinal, bald transversal gestellt ist. Auch ist die Form in späteren Stadien vielfach eine andere, als in früheren. Zweitens findet directe und dauernde Berührung der Organe bei manchen Blüthen- und Fruchtständen nicht bloss nach zwei Richtungen, sondern nach

dreien statt. Unser Dachstuhl besteht alsdann aus drei Sparren, welche z. B. der 5er, 8er und 13er Zeile entsprechen. Drittens sind die Organe nicht starr, wie wir angenommen, sondern weich und gewissermassen plastisch; sie geben dem Drucke mehr oder weniger nach, etwa wie Kugeln aus Kautschuk oder auch aus weichem Thon. Die Sparren des entsprechenden Dachstuhles müssen daher ebenfalls federnd, d. h. in der Längsrichtung zusammendrückbar, gedacht werden, wenn sie die gleichen Verschiebungen zeigen sollen. Viertens liegen die Organe thatsächlich nicht in einer Ebene, sondern in einer krummen Fläche, in welcher ungleich geneigte Stücke von Schraubenlinien — nicht Gerade — als Sparren unseres Dachstuhls figuriren. Dadurch entstehen radiale (d. h. senkrecht zur Fläche gerichtete) und kleinere tangentialschiefe Componenten, welche im Vorhergehenden nicht berücksichtigt sind.

Alle diese Abweichungen sind einer strengen, sowohl theoretischen wie experimentellen Prüfung fähig, und es wird Sache einer ausführlicheren Darstellung sein, ihre Einflüsse zu präcisiren. Hier bemerke ich bloss, dass diese Einflüsse sich nur auf die absolute Grösse und den Gang der Verschiebungen, sowie auf die für die Stellungsverhältnisse unwichtige Form des ganzen Organcomplexes beziehen; an den Grundprincipien, welche im Vorhergehenden aufgestellt wurden, ändern sie nichts.

13. Es erübrigt jetzt noch, die Frage zu beantworten: welche Stellungen müssen an der Stammspitze gegeben sein, wenn der longitudinale Druck eine allmählige Annäherung der Divergenzen an den Winkel von 137 ° 30 ′ 28 ″ bedingen soll? Um hierüber in's Klare zu kommen, hat man nur nöthig, die besprochenen mechanischen Vorgänge von einer beliebigen Stellung aus nach rückwärts, statt nach vorwärts, zu construiren. Man gelangt alsdann

zu Combinationen, bei welchen die Dreier- und Zweierzeile (Fig. 6), dann die Zweierzeile und die Grundspirale, zuletzt die Grundspirale und eine gleichgeneigte Gegenspirale den Dachstuhl bilden. Dieser letzte Fall tritt ein, wenn die Divergenz 180° erreicht hat, der vorletzte, wenn sie zwischen 180 und c. 120° spielt.*) Dies führt uns, ohne gerade die letzten theoretischen Consequenzen zu ziehen, zu dem Schlusse:

Wenn die seitlichen Organe an der Stammspitze in spiraliger Reihenfolge mit beliebigen Divergenzen zwischen 180° und c. 120°, die jedoch unter sich nicht allzu verschieden sein dürfen, angelegt werden, so bewirkt der longitudinale Druck oder, was dasselbe ist, ein quer gerichteter Zug mit mathematischer Nothwendigkeit eine allmählige Annäherung der Divergenzen an den bekannten Winkel von 137° 30′ 28″.

Hiezu ist jedoch zu bemerken, dass der untere Grenzwerth des Divergenzwinkels durch die Querschnittsform

*) Für kreisrunde Organe beträgt der untere Grenzwerth genau 128° 35′; für ovale gibt es verschiedene Combinationen, welche zu einem Minimum von 120° führen. — Um die hier erwähnten Verschiebungen zu veranschaulichen, gebe man den Walzen des Verschiebungsapparates die Stellung Fig. 4 und numerire folgendermassen. Die Ziffern 17, 22, 27, 32, 37 der Figur werden in gleicher Reihenfolge ersetzt durch 0, 2, 4, 6, 8; ebenso die Ziffern 14, 11, 8 etc. durch 1, 2, 3 etc., und so fort, bis alle Glieder der Fünferzeilen nach der für die Zweier geltenden Regel numerirt sind. Statt der Dreier figurirt alsdann die Grundspirale, und die Divergenz beträgt genau 1/2. Die gleich bezifferten Walzen geben die Richtung der Horizontalen an. Verschiebt man jetzt das Parallelogramm, bis der spitze Winkel von 60° zum stumpfen von 120° geworden, so erhält man obige Divergenz von 128° 35′. — Man könnte natürlich die Verschiebung eben so gut auch nach der entgegengesetzten Seite hin stattfinden lassen, da bei 1/2 Stellung kein Grund für Rechts- oder Linksdrehung vorliegt. Die Anordnung der Walzen müsste jedoch in diesem Falle dem Spiegelbild der so eben geschilderten entsprechen.

der Organe erheblich modificirt werden kann. Während z. B. kreisrunde Organe sich bei $^1/_3$ Stellung in labilem Gleichgewicht befinden und erst bei der oben erwähnten Divergenz von 128° 35′ einen regelrechten Dachstuhl bilden, gibt es andere Querschnittsformen, welche von der $^1/_3$ Stellung aus sich nothwendig nach der entgegengesetzten Seite hin verschieben und in Folge dessen zu Divergenzen führen, welche der Reihe $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$ etc. angehören. Hier handelt es sich also um Einflüsse, welche im concreten Falle speziell zu untersuchen sind, da sie in der Mechanik der Blattverschiebungen nicht selten den Ausschlag geben. Zur Bestimmung dieser Verschiebungen ist überhaupt die vollständige Kenntniss des Bildes, welches die von aussen gesehenen Organe am Vegetationsscheitel darbieten, nothwendig und ausreichend. An dieser Stelle muss ich indessen darauf verzichten, dergleichen Dinge näher zu beleuchten.

14. Von den Stellungsverhältnissen, welche andern Divergenzreihen entsprechen, mögen zunächst diejenigen erwähnt werden, deren Parastichen sich nach folgenden Coordinationszahlen ordnen:

1, 3, 4, 7, 11, 18, 29 · · · ·
1, 4, 5, 9, 14, 23, 37 · · · ·
1, 5, 6, 11, 17, 28, 45 · · · ·
1, 6, 7, 13, 20, 33, 53 · · · · oder allgemein
1, n, n+1, 2n+1, 3n+2 · · ·

Diesen Reihen von Coordinationszahlen entsprechen die Divergenzen

$^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$, $^8/_{29}$ · · · ·
$^1/_4$, $^1/_5$, $^2/_9$, $^3/_{14}$, $^5/_{23}$, $^8/_{37}$ · · · ·
$^1/_5$, $^1/_6$, $^2/_{11}$, $^3/_{17}$, $^5/_{28}$, $^8/_{45}$ · · · ·
$^1/_6$, $^1/_7$, $^2/_{13}$, $^3/_{20}$, $^5/_{33}$, $^8/_{53}$ · · · · oder allgemein
$\frac{1}{n}, \frac{1}{n+1}, \frac{2}{2n+1}, \frac{3}{3n+2}, \frac{5}{5n+3}$ · · ·

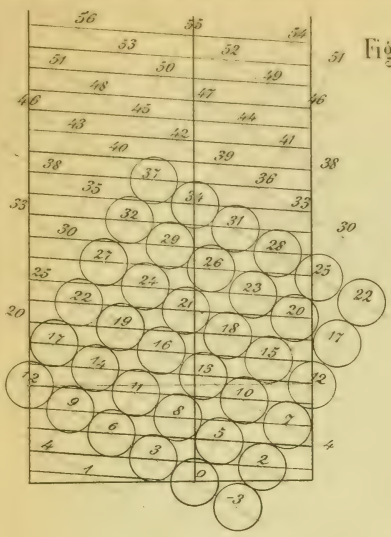


Fig. 1

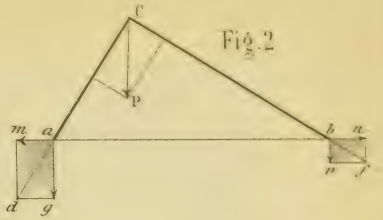


Fig. 2

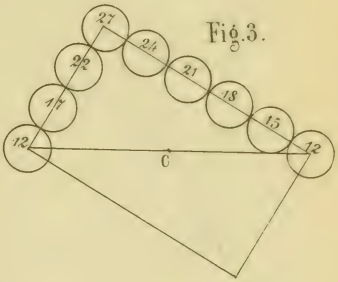


Fig. 3.

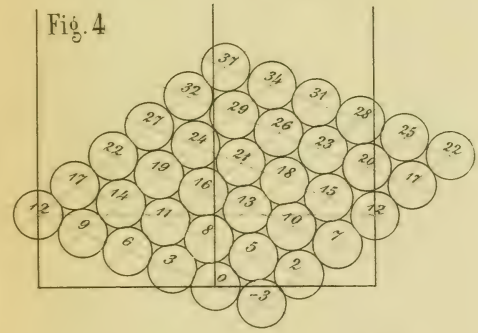


Fig. 4

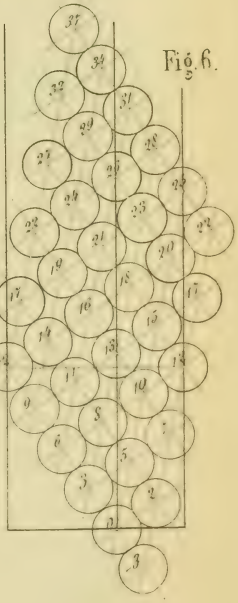


Fig. 6.

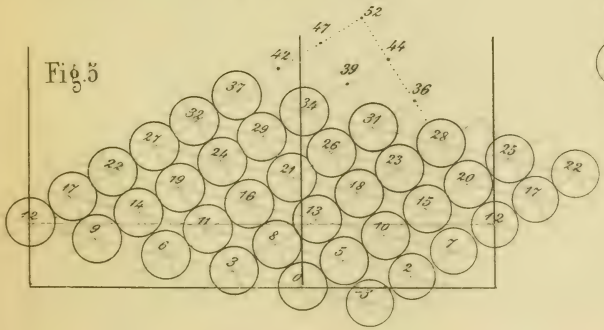


Fig. 5

Gehen wir nun, um einen bestimmten Fall näher kennen zu lernen, von der Stellung $^2/_7$ aus, welche der Reihe 1, 3, 4, 7 · · · entspricht, so bilden auf einem Schema, das nach Analogie der Fig. 1 ausgeführt wurde, die Grundspirale und die Dreierzeilen den ersten Dachstuhl, dessen Sparrenlängen, von den Fusspunkten auf der Horizontalen bis zum Scheitel gemessen, sich wie 1 zu 3 verhalten. Fängt jetzt der longitudinale Druck zu wirken an, so rücken die Fusspunkte aus einander, der Oeffnungswinkel vergrössert sich und der Scheitel wird nach dem längern Sparren zu verschoben, — ganz wie bei der gewöhnlichen Spiralstellung. Das geht eine Zeit lang so fort; dann kommt der Moment, wo die Organe auf der Grundspirale aus einander rücken und dafür diejenigen der Viererzeilen in gegenseitige Berührung treten. Vierer- und Dreierzeilen bilden fortan den Dachstuhl. Beim nächsten Wechsel fallen die Dreier ausser Betracht und die Siebenerzeilen fungiren als Gegenstreben. Und so geht es fort in der vorgezeichneten Reihenfolge. Die Coordinationszahlen der Parastichen, welche nach einander den Dachstuhl vorstellen, sind demzufolge 1, 3; 3, 4; 4, 7; 7, 11; 11, 18; 18, 29 etc. — In gleicher Weise sind die successiven Dachstuhlcombinationen und die dadurch bedingten Verschiebungen auch für die übrigen Reihen gegeben. Man erhält als wirksame Sparrenpaare ganz allgemein:

1, n; n, n+1; n+1, 2n+1; 2n+1, 3n+2 etc.

Die Divergenzen, welche als Ausgangsstellung gegeben sein müssen, sind im Allgemeinen durch die ersten zwei Brüche der entsprechenden Divergenzreihe, von denen der eine das Maximum, der andere das Minimum bezeichnet, also durch $\frac{1}{n}$ und $\frac{1}{n+1}$ gegeben; nur gilt auch hier die Bemerkung, dass die zulässigen Grenzwerthe in Wirk-

lichkeit nicht bloss von der Anordnung, sondern auch von der Querschnittsform der Organe abhängig sind.

Die Werthe, nach denen die Divergenzreihen convergiren, sind folgende:

$$^1/_3, \; ^1/_4, \; ^2/_7, \; ^3/_{11} \cdots = \frac{2}{5+\sqrt{5}} = 99^\circ\ 30'\ 6''$$

$$^1/_4, \; ^1/_5, \; ^2/_9, \; ^3/_{14} \cdots = \frac{2}{7+\sqrt{5}} = 77^\circ\ 57'\ 19''$$

$$^1/_5, \; ^1/_6, \; ^2/_{11}, \; ^3/_{17} \cdots = \frac{2}{9+\sqrt{5}} = 64^\circ\ 4'\ 45''$$

$$^1/_6, \; ^1/_7, \; ^2/_{13}, \; ^3/_{20} \cdots = \frac{2}{11+\sqrt{5}} = 54^\circ\ 23'\ 49''$$

$$^1/_7, \; ^1/_8, \; ^2/_{15}, \; ^3/_{23} \cdots = \frac{2}{13+\sqrt{5}} = 47^\circ\ 15'\ 23''$$

$$\frac{1}{n}, \; \frac{1}{n+1}, \; \frac{2}{2n+1}, \; \frac{3}{3n+2} \cdots = \frac{2}{2n-1+\sqrt{5}} = \frac{360^\circ}{n+0{,}61803}$$

15. Bezüglich der Stellungen, bei welchen die Reihen der Coordinationszahlen mit 2 beginnen, nämlich:

2, 5, 7, 12, 19, 31, 50 · · ·
2, 7, 9, 16, 25, 41, 66 · · ·
2, 9, 11, 20, 31, 51, 82 · · · etc.

ist in theoretischer Hinsicht wenig zu sagen; es gelten immer die nämlichen Regeln. Der Dachstuhl wird z. B. in den zur ersten Reihe gehörigen Fällen anfänglich von der Zweier- und Fünferzeile, dann von der Fünfer- und Siebener-, hierauf von der Siebener- und Zwölferzeile gebildet, u. s. w. Ist überhaupt die Reihe der Coordinationszahlen bekannt, so ist damit das ganze Spiel der successiven Dachstühle vorgezeichnet.

Die Divergenzen, welche obigen Reihen entsprechen, nebst den Werthen, nach denen sie convergiren, sind nachstehend zusammengestellt.

$$^1/_2, \ ^2/_5, \ ^3/_7, \ ^5/_{12}, \ ^8/_{19} \cdots = \frac{2}{7-\sqrt{5}} = 151^0 \ 8' \ 8''$$

$$^1/_2, \ ^3/_7, \ ^4/_9, \ ^7/_{16}, \ ^{11}/_{25} \cdots = \frac{10}{25-\sqrt{5}} = 158^0 \ 8'$$

$$^1/_2, \ ^4/_9, \ ^5/_{11}, \ ^9/_{20}, \ ^{12}/_{31} \cdots = \frac{22}{51-\sqrt{5}} = 162^0 \ 24'$$

Man kann diese Stellungen sämmtlich aus der gewöhnlichen Spiralstellung ableiten, wenn man eine einmalige seitliche Verschiebung durch drehende Kräfte eintreten und im Uebrigen den longitudinalen Druck ungestört fortwirken lässt. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass diese Ableitung in den meisten Fällen der wirklichen Entstehungsweise entspricht. Wenigstens scheinen mir verschiedene Beobachtungen an Dipsacusköpfen, deren Darlegung hier zu weit führen würde, darauf hinzuweisen, dass die in Rede stehenden Divergenzen nicht aus besondern Anlagen, sondern bloss durch Störungen der normalen Spiralstellung entstehen. Daneben bleibt es freilich immer noch denkbar, dass gewisse Querschnittsformen auch ohne die Mitwirkung seitlicher Kräfte zu den fraglichen aussergewöhnlichen Verschiebungen Veranlassung geben. — Dasselbe gilt mutatis mutandis auch von den Coordinationsreihen, welche mit der Zahl 3 oder 4 beginnen, sowie von den damit zusammenhängenden Divergenzen. Dahin gehören z. B.:

Coordinationszahlen.	Divergenzen.
3, 7, 10, 17, 27 · · ·	$^1/_3, \ ^2/_7, \ ^3/_{10}, \ ^5/_{17}, \ ^8/_{27} \cdots = 106^0 \ 26' \ 49''$
3, 11, 14, 25, 39 · · ·	$^1/_3, \ ^4/_{11}, \ ^5/_{14}, \ ^9/_{25}, \ ^{14}/_{39} \cdots = 129^0 \ 20' \ 8''$
4, 9, 13, 22, 35 · · ·	$^1/_4, \ ^2/_9, \ ^3/_{13}, \ ^5/_{22}, \ ^8/_{35} \cdots = 82^0 \ 9' \ 6''$
u. s. w.	u. s. w.

Dagegen beruhen die Braun'schen Reihen $^1/_4$, $^3/_7$, $^4/_{11}$, $^7/_{18}$ etc., desgleichen $^4/_9$, $^5/_{14}$, $^9/_{23}$ etc. und andere ähnliche (vergl. p. 300 und 306 der Originalabh. in Nova Acta Acad. C. L. 1831) auf einer blossen arithmetischen

Combination, welche in mechanischer Hinsicht ohne alle Bedeutung ist.

16. Bezüglich der Divergenzen, welche einer gegebenen Reihe von Coordinationszahlen entsprechen, sei hier ganz allgemein bemerkt, dass die Divergenz $\frac{m}{n}$ jedesmal zu Stande kommt, sobald die durch n bezeichnete Schrägzeile zur Orthostiche wird. Die Grösse des Zählers kann nach der von L. und A. Bravais gegebenen Regel für die „nombres encycliques“ aus den Coordinationszahlen abgeleitet werden. Die Zahlen $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$, $^8/_{21}$ etc. bezeichnen demzufolge die Divergenzen, welche thatsächlich zu Stande kommen, so oft die durch die Nenner bezeichneten Parastichen der Axe parallel verlaufen. Ebenso bei andern Reihen. Alle diese Reihen convergiren stets nach dem nämlichen Grenzwerth, wie die wirklichen Blattdivergenzen, und die Werthe der einzelnen Glieder stimmen von Zeit zu Zeit mit den Divergenzwerthen überein; aber eine speciellere Beziehung zwischen den successiven Gliedern einer Reihe und dem Gang der Verschiebungen besteht dessenungeachtet nicht.

Für die Voraussetzungen, unter welchen die Figuren 6, 1 und 5 construirt wurden, spricht sich z. B. die Uebereinstimmung zwischen Blattdivergenzen und Näherungsbrüchen in folgender Weise aus. In der Ausgangsstellung Fig. 6 besteht der rechtwinklige Dachstuhl aus der Zweier- und Dreierzeile und die Divergenz beträgt genau $^5/_{13}$. Fig. 1 stellt das entsprechende Stellungsverhältniss für die nächstfolgende Stufe dar, wo die Dreier- und Fünferzeilen als Dachstuhl figuriren; die Divergenz ist hier $^{13}/_{34}$ und entspricht also dem zweitfolgenden Näherungswerth des bekannten Kettenbruches. In dem nun folgenden Stadium Fig. 5, wo die Fünfer- und Achterreihen sich rechtwinklig schneiden, springt die Divergenz auf $^{34}/_{89}$ über, und so

geht es fort nach vorwärts und rückwärts durch alle weitern Stufen mit rechtwinkligen Dachstühlen hindurch. Man erhält die Divergenzenreihe:

$$^1/_2,\ ^2/_5,\ ^5/_{13},\ ^{13}/_{34},\ ^{34}/_{89},\ ^{89}/_{233}\ \text{etc.}$$

17. Die Verschiebungen zweizähliger Wirtel, wie man sie z. B. bei Dipsacus sylvestris beobachtet, erheischen im Grunde keine besondere Erklärung. Denn jede Stengeloberfläche mit decussirten Blattpaaren lässt sich in zwei gleiche Längshälften theilen, von denen die eine wie die andere im aufgerollten Zustande genau dasselbe Bild gewährt, wie eine ganze Cylinderoberfläche bei alternirender Blattstellung. Da nun diese letztere Stellung, sobald der Ausschlag nach rechts oder links gegeben ist, zur gewöhnlichen Blattspirale führt, so muss dies selbstverständlich auch bei der decussirten geschehen, und zwar in den beiden Hälften in übereinstimmender Weise. Wir erhalten desshalb auch hier Divergenzen, welche — auf den halben Stengelumfang bezogen — der Reihe $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$ etc. angehören. Dabei stehen natürlich je zwei Blätter genau in gleicher Höhe und diametral opponirt. — Aehnliche Verschiebungen können auch bei drei- und mehrzähligen Quirlen stattfinden. Ebenso begreift man, dass neben der gewöhnlichen Reihe von Coordinationszahlen hin und wieder auch andere zur Geltung kommen.

18. Wenn zwei oder mehrzählige alternirende Quirle am nämlichen Stammorgan mit Spiralstellungen wechseln (vergl. Braun, a. a. O. p. 388 ff.), wozu natürlich der Anstoss schon bei der Anlegung vorhanden sein muss, so ergeben sich in der Regel sehr einfache Beziehungen zwischen der Zahl der Quirlelemente und der Grösse der Divergenzen auf der Grundspirale. Die Organe erfahren nämlich beim Uebergang der Quirl- in die Spiralstellung eine kleine Drehung, deren Grenzwerth sich in gleicher Weise bestimmen lässt, wie z. B. die Verschiebung der

nach $^1/_3$ gestellten Organe der Cyperaceen oder Pandaneen. Und wie hier der Ausschlag bald nach rechts und bald nach links stattfindet, so auch bei der Auflösung der Quirle in Spiralen. Dieser letztere Umstand bestimmt bei zweizähligen Wirteln jeweilen die Richtung der betreffenden Grundspirale, bei drei- und mehrzähligen dagegen bloss die Grösse der Divergenz, oder richtiger ausgedrückt: die Ordnungszahl der entsprechenden Divergenzenreihe (vergl. Nr. 14). Aus dreizähligen Wirteln kann z. B. die Reihe $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$ etc. oder aber die nächstfolgende $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$ etc. hervorgehen. Jeder Quirlstellung mit mehrzähligen Quirlen entsprechen demnach zwei Spiralstellungen, von denen jedoch im concreten Falle möglicher Weise nur die eine zu Stande kommt, indem die andere durch die Querschnittsform der Organe ausgeschlossen sein kann. Wir erhalten somit folgende Parallelstellungen.

Quirlstellung Zahl der Quirlelemente	Spiralstellung Divergenzen der entsprechenden Spirale
2	$^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$ . . .
3	$^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$ . . . $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$ . . .
4	$^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$ . . . $^1/_4$, $^1/_5$, $^2/_9$, $^3/_{14}$ . . .
5	$^1/_4$, $^1/_5$, $^2/_9$, $^3/_{14}$ . . . $^1/_5$, $^1/_6$, $^2/_{11}$, $^3/_{17}$ . . .
n	$\frac{1}{n-1}, \frac{1}{n}, \frac{2}{2n-1}, \frac{3}{3n-1}$ . . . $\frac{1}{n}, \frac{1}{n+1}, \frac{2}{2n+1}, \frac{3}{3n+2}$ . . .

In den meisten Fällen bleibt übrigens die Verschiebung bei den Divergenzen $^2/_5$, $^2/_7$, $^2/_9$, $^2/_{11}$ etc. stehen, d. h. die Organe alterniren auf den neben einander liegenden Umläufen der Grundspirale, wie denn auch die

Quirle das Nichtvorhandensein eines dauernden longitudinalen Druckes durch genaue Alternanz ihrer Elemente bekunden. Wo dagegen ein solcher Druck vorhanden, wie z. B. bei Dipsacusköpfen, erscheinen die Wirtel in normaler Weise gedreht (vergl. Nr. 17) und die Divergenzen der entsprechenden Spirale rücken weiter in der Reihe vor.*) Die mechanischen Bedingungen der Umsetzung laufen überhaupt immer darauf hinaus, auf der nämlichen Fläche, also bei constanter Breite innerhalb der gleichen Höhe, die nämliche Anzahl von Organen unterzubringen.

19. Die Herstellung neuer Contactlinien beim Wechsel der Dachstühle mag auf den ersten Blick für Manche etwas Auffallendes, vielleicht sogar Unwahrscheinliches haben. Aus diesem Grunde glaube ich wenigstens eine Beobachtung, welche gerade mit Rücksicht auf diesen Punkt die Richtigkeit der Theorie ausser Zweifel stellt, hier anführen zu sollen. In einer Blüthenknospe von Helianthus annuus, deren Scheibe c. 3—4 Millimeter Durchmesser hatte, kreuzten sich die 21er und die 34er Zeilen nahezu rechtwinklig und die Blüthenanlagen hatten eine stumpfkantig-quadratische Form. Organ 0 war also einerseits in Contact mit Organ 21, andererseits mit 34; in der mittleren Richtung berührten sich kaum die Kanten von 0 und 55. In der ausgewachsenen Sonnenblume dagegen ist zunächst dem Rande der Contact zwischen 0 und 21 ausnahmslos ganz, derjenige zwischen 0 und 34 wenigstens zum Theil und bei grösseren Exemplaren ebenfalls ganz aufgehoben, indem die Hauptcontactlinien jetzt

*) So fand ich z. B. bei einem Exemplar von Dipsacus mit durchweg dreizähligen Blattquirlen auch die Deckblätter in solche Quirle geordnet, diese aber gedreht. Die Blüthen dagegen standen in 18 rechtsläufigen und 29 linksläufigen Schrägzeilen, also spiralig (Reihe 1, 3, 4, 7 · · ·), und die Divergenz betrug annähernd $^{13}/_{47}$.

den 55er und 89er Zeilen entsprechen. Die ursprünglich rechtwinklig gekreuzten 21er und 34er Zeilen bilden hier Winkel von c. 130—140 ° und darüber. Voraussichtlich würde die Vergleichung der frühesten Jugendzustände noch grössere Unterschiede ergeben.

20. Der Umstand, dass die Veränderungen der Blattstellung noch fortdauern, nachdem die Fibrovasalstränge bereits angelegt sind, führt nothwendig zu einem schiefen Verlauf der Blattspuren im ausgewachsenen Zustande. Entstehen z. B. die betreffenden Cambiumbündel in einem Stadium, wo die Blattanlagen nach $^{8}/_{21}$ gestellt sind, indess die ausgewachsenen Blätter nach $^{21}/_{55}$ divergiren, so erreicht die Abweichung der Blattspuren von der Verticalen je nach der Länge der Internodien 5 bis 20 ° und darüber. Der Winkel ist gegeben durch die Divergenz zwischen den 21er und den als Orthostichen erscheinenden 55er Zeilen. Im Receptaculum von Zinnia elegans beträgt diese Abweichung thatsächlich 6—9 ° und im Stengel von Iberis amara (vergl. Nägeli und Schwendener, das Mikroskop, p. 621) beschreiben die Blattspursympodien einen ganzen Umlauf auf je 65 Internodien. Ebenso lässt sich wohl auch ein gewisser Zusammenhang zwischen dem Ausbiegen der Blattspuren und den Stellungen früherer Entwicklungszustände zum Voraus erwarten.

21. Es kann vorkommen, dass der Gang der Verschiebungen während der Entwicklung eines Organs bald nach vorwärts und bald nach rückwärts gerichtet ist. Junge Zapfen von Pinus Strobus zeigten mir z. B. in der Knospenlage die Divergenzen $^{8}/_{21}$ oder annähernd $^{13}/_{34}$; dabei stellten die Fünfer- und Achterzeilen einen Dachstuhl von c. 70 bis 80 ° Oeffnung dar. Zu gleicher Zeit abgeschnittene vorjährige Zapfen von 20 bis 25 Millimeter Länge hatten übereinstimmend Dachstühle von c. 90 bis 100 ° Oeffnung, wobei wiederum die Fünfer- und Achter-

zeilen als Sparren figurirten; die Divergenz betrug genau $^{13}/_{34}$. Am ausgewachsenen Zapfen endlich ist die Divergenz gewöhnlich auf $^{5}/_{13}$ vereinfacht und die Dreierzeilen bilden die (äusseren) Gegenstreben der Fünfer, die sie nahezu rechtwinklig schneiden. — Ebenso steigt die Divergenz in der Laubknospe von Pinus Abies nach Beobachtungen im Monat October auf $^{21}/_{55}$, wobei die 13er und die 21er Zeilen, welche den Dachstuhl vorstellen, sich ungefähr rechtwinklig kreuzen. Am Ast unterhalb der betreffenden Knospe, sowie an andern Aesten, geht die Divergenz in Folge der Streckung auf $^{8}/_{21}$ zurück.

Diese rückgängigen Bewegungen sind bis dahin wenig beachtet worden. So gehören z. B. alle die Fälle, welche Hofmeister in seiner „Allgem. Morphol. der Gewächse“ p. 456 bis 458 aufführt, zu den Verschiebungen, welche der vorwiegende longitudinale Druck auch bei kreisförmiger Querschnittsansicht der seitlichen Organe bedingen müsste, oder wenigstens — dies aber nur mit Rücksicht auf die $^{1}/_{3}$ Stellung — bedingen könnte. Diese letztere Stellung ist nämlich für kreisförmige Organe labil und kann daher je nach Umständen im Sinne einer Verkleinerung oder einer Vergrösserung der Divergenz modificirt werden. Die mechanische Nothwendigkeit einer Divergenzabnahme, wie sie z. B. bei Polytrichum formosum und manchen Cyperaceen thatsächlich vorkommt, setzt nach meiner Theorie, wenn wir den wahrscheinlich immer vorhandenen longitudinalen Druck beibehalten, Dachstuhlcombinationen voraus, welche nur bei breiten Querschnittsformen, z. B. bei transversal gestellten Ellipsen und dergl., möglich sind. Am Vorhandensein der letztern ist nun zwar in manchen Fällen nicht zu zweifeln; die Art der gegenseitigen Berührung muss jedoch für jedes einzelne Beispiel besonders ermittelt werden.

Wenn die Querschnittsformen der Organe sich im

Verlaufe der Entwicklung ungleich gestalten, so ändert sich damit auch der Gang der Verschiebungen. Daher kommt es, dass z. B. die Bracteen der Sonnenblume nach andern Divergenzen gestellt sind, als die Früchte, und dass ähnliche Abweichungen zwischen ungleichnamigen Organen in der Blüthenregion der Phaneroganen häufig vorkommen. In wie weit jedoch solche Abweichungen schon in der Anlage gegeben sind und durch die nachträglichen Verschiebungen bloss gesteigert oder modificirt werden, kann in jedem einzelnen Falle nur durch Beobachtung entschieden werden.

22. Sobald die gegenseitige Berührung der Organe in Folge der Streckung aufgehoben wird, hören selbstverständlich die seitlichen Verschiebungen auf. Die Organe behalten alsdann die Stellungen bei, die sie unmittelbar vor dem Aufhören des Contactes inne hatten. Unterbleibt die Verschiebung vollständig, wie z. B. bei der alternirend zweizeiligen Stellung, so ist die ursprüngliche Anlage massgebend für die ganze Dauer des Entwicklungsprocesses. Dieser Fall kommt aber voraussichtlich bei gedrängten spiraligen oder quirligen Stellungsverhältnissen, wie sie z. B. für die Blüthenstände der Compositen characteristisch sind, nur äusserst selten vor. Vielleicht gehört Echinops hieher, wo wenigstens die Kugelform der Köpfe schon frühzeitig ausgeprägt ist und bekanntlich bis zur Fruchtreife erhalten bleibt. Darin liegt denn auch die Erklärung der eigenthümlichen, schon von L. und A. Bravais erwähnten Thatsache, dass hier die Blüthen ausnahmsweise in Längsreihen stehen, die keine Verschiebungen erfahren; denn auf einer Kugelfläche ist das Wachsthum ein allseitig gleichmässiges und folglich, da überdies die Querschnittsform der Einzelköpfchen isodiametrisch bleibt, ein vorwiegender Druck nach dieser oder jener Richtung nicht vorhanden.

23. Die im Vorstehenden kurz dargelegte Theorie der Blattverschiebungen ist in den Grundprincipien, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, wohlbegründet. Die specielle Durchführung d. selben setzt jedoch, namentlich in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht, ein viel grösseres Beobachtungsmaterial voraus, als es mir gegenwärtig zu Gebote steht. Ich muss mir daher eine umfassendere Besprechung der einschlägigen Fragen für eine spätere Gelegenheit vorbehalten.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1.

Eben gelegte Cylinderfläche mit den Insertionspunkten seitlicher Organe, welche nach $^{13}/_{34}$ geordnet sind. Die Dreier- und Fünferzeilen schneiden sich rechtwinklig. Um die gegenseitigen Berührungen der Organe zu veranschaulichen, wurden $6 \times 6 = 36$ derselben, welche zusammen den Raum eines Quadrates einnehmen, durch kleine Kreise bezeichnet, deren Durchmesser gleich dem Abstande der Insertionspunkte. Diese Kreise entsprechen zugleich der Anordnung und Numerirung der 36 Walzen, welche zu dem im Text erwähnten Verschiebungsapparat gehören. Der Rahmen, der diese Walzen umschliesst, in der Figur jedoch weggelassen wurde, ist in den Winkeln mit Charnieren versehen, und seine vier Seiten sind mindestens im Verhältniss von 2 zu 3 der Verlängerung fähig, um die Walzen auch in den Stellungen Fig. 5 und 6 umfassen zu können.

Fig. 2.

Zerlegung der Kraft P, welche auf die Spitze C eines rechtwinkligen Dachstuhles drückt. Die in der Richtung der Dachsparren wirksamen Componenten sind von den Fusspunkten a und b aus in gleicher Richtung nach

unten aufgetragen; links a d, rechts b f. Diese Kräfte zerlegen sich weiter in Auflagerdruck und Horizontalschub; der letztere ist beiderseits gleich gross: m a = b n.

Fig. 3.

Dachstuhl der Dreier- und Fünferzeile über der Horizontalen 12, 12 in Fig. 1. Die Figur soll zugleich veranschaulichen, dass ein in den Winkeln mit Charnieren versehenes Parallelogramm, sofern die Mitte C befestigt ist und die Ecken 12, 12 in der Horizontalen bleiben, beim Verschieben der Bedingung gleichen Horizontalschubes auf der rechten und linken Seite entspricht. Drückt man z. B. auf den Scheitel des gegebenen Dachstuhles, so rücken die Fusspunkte aus einander; ihre Abstände vom Centrum sind aber immer gleich der halben Diagonale und erhalten daher beiderseits den nämlichen Zuwachs. Ein solcher Apparat stellt folglich die thatsächlichen Verschiebungen der Organe richtig dar. Diess zugegeben, ist es für die relativen Stellungsveränderungen der Organe, worauf es in unserem Falle ankommt, vollständig gleichgültig, welcher Punkt des Parallelogramms als fixirt zu betrachten sei.

Fig. 4.

Stellung der Organe, wie sie durch longitudinalen Druck oder, was dasselbe ist, durch einen in der Querrichtung wirksamen Zug aus Fig. 1 entsteht. Der Oeffnungswinkel des Dachstuhles ist hier = 120 ° und die Organe berühren sich in der Richtung der Dreier-, Fünfer- und Achterzeilen.

Fig. 5.

Stellung der Organe, wie man sie aus Fig. 4 erhält, wenn ein quer gerichteter Zug die Berührung zwischen den Elementen der Dreierzeile (37, 34, 31 etc.) aufhebt und dafür die Achter- mit der Fünferzeile combinirt. Der neue Dachstuhl ist in der Figur mit einem Oeffnungswinkel

von 90 ° dargestellt, während derselbe ursprünglich bloss 60 ° betrug. Die Verticale geht bei genauer Construction von 0 über 89 und schneidet folglich die oberste Fünferzeile der Figur in der Mitte zwischen 42 und 47. Divergenz = $^{34}/_{89}$.

Schiebt man jetzt die 10 Walzen links von der Achterzeile 0, 8, 16, 24, 32, desgleichen die Walze 22 in der rechts liegenden Ecke bei Seite und ergänzt den übrig bleibenden Rest mittelst neuer Walzen zu einer quadratischen Figur mit rechtwinklig gekreuzten Achter- und Fünferzeilen, so kann der nämliche Rahmen zu einer nochmaligen analogen Verschiebung benützt werden, in Folge welcher die 13er Zeile zur Dachstuhlbildung herbeigezogen wird. Wenn alsdann Achter- und Dreizehner sich unter 90 ° schneiden, beträgt die Divergenz genau $^{89}/_{233}$. Weitere Wiederholungen dieses Verfahrens bedürfen wohl keiner Erklärung.

Fig. 6.

Stellungsverhältniss, wie es durch Zug in der Längsrichtung aus Fig. 1 entsteht. Der rechte Winkel, den die Dreier- und Fünferzeilen in Fig. 1 bilden, wird hiebei allmählig kleiner. Sobald er 60 ° erreicht hat, hört die Berührung zwischen den Organen der Fünferzeilen auf und die Zweierzeilen übernehmen die Function der Gegenstreben. Der Dachstuhl hat jetzt wieder einen Oeffnungswinkel von 120 °, welcher bei fortdauerndem Zug allmählig kleiner wird und in unserer Figur 90 ° erreicht hat. Divergenz genau $^{5}/_{13}$.

Entfernt man die Walzen oberhalb der Zweierzeile 12, 14, 16, 18, 20, 22 und ergänzt die übrig bleibenden zum Quadrat (was einfach dadurch geschehen kann, dass man die 15 zu entfernenden Walzen heruntersetzt und die Numerirung entsprechend ändert), so gestattet der nämliche Rahmen eine weitere Verschiebung in demselben Sinne,

wie im vorhergehenden Fall. Die Dachstuhlbildung fällt jetzt der Zweierzeile und der Grundspirale anheim, und wenn der Oeffnungswinkel 90 ° erreicht hat, beträgt die Divergenz genau $^2/_5$. Führt man diese Operation noch einmal aus, so gelangt man in gleicher Weise zur Divergenz $^1/_2$.

Für die Länge der Horizontalen 12, 12 in den Figuren 6, 1 und 5 ergibt die Rechnung, in Abständen der sich berührenden Organe (in den bezeichneten Figuren c. 6,3 Mill.) ausgedrückt, die Werthe $\sqrt{13}$, $\sqrt{34}$, $\sqrt{89}$. Denkt man sich die Figuren 1 und 5 so stark vergrössert, dass die Höhe der Insertionspunkte über dem Nullpunkt derjenigen in der Ausgangsstellung Fig. 6 gleich wird, wie im Texte wiederholt angenommen, so verschwinden die Wurzelzeichen und wir erhalten für die Breitendimensionen das Verhältniss 13 : 34 : 89. Die Fortsetzung der Constructionen bis zu dem Stadium, wo die 34er und 55er Zeilen sich rechtwinklig schneiden, würde als weitere Glieder dieser Reihe ergeben: 233 : 610 : 1597 : 4181, — sämmtlich Ziffern, welche der bekannten recurrenten Reihe 1, 2, 3, 5, 8, 13 etc. angehören. Die successiven Dachstühle für ein und dasselbe Organ, z. B. 18 (vergl. Fig. 6), haben in solchen (vergrössert gedachten) Constructionen, der Voraussetzung gemäss, genau gleiche Höhe, aber wegen des wechselnden Verhältnisses der Sparrenlängen bloss annähernd gleiche Breite (vergl. Nr. 10 des Textes).

CHEMIE.

Einige Angaben über die Mineralbestandtheile der Basler Trinkwasser.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der Baslerischen Naturforschenden Gesellschaft vom 29. Mai 1872

von

Dr. Friedrich Goppelsrœder,

Director der École de Chimie zu Mülhausen i. E.

Schon mehrmals habe ich in unseren Sitzungen über das Wasser gesprochen und dabei Ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die Verunreinigungen im städtischen Boden und auf die Mittel zu deren Nachweis hingelenkt. Dieses Mal hingegen beabsichtige ich einige Resultate qualitativer und quantitativer Bestimmungen der normalen Bestandtheile, namentlich der von auswärts in unsere Stadt geleiteten Quellwasser, mitzutheilen. (In der Sitzung vom 29. Mai 1872 stellte ich mit allen diesen Wassern eine Anzahl vergleichender Reactionen an.)

Wenn die Frage aufgestellt wird: „wie soll ein Trinkwasser beschaffen sein?“ so lautet gewiss bei Jedem, Fachmann oder Laie, die Antwort: „es müsse klar, geruchlos und nicht unangenehm schmeckend sein“. Eine gute Beigabe ist die Frische. Dringen wir aber etwas einlässlicher in dieses Capitel ein, so treffen wir noch mancherlei Wünsche an, welchen ein Trinkwasser genügen sollte. Wir treffen z. B. die Ansicht ziemlich verbreitet, dass ein

gewisser Gehalt an atmosphärischer Luft, das heisst an atmosphärischem Sauerstoffe, in einem guten Trinkwasser nicht fehlen dürfe. Nach Baumert zum Beispiel enthielt die Luft, in 11 ° Celsius warmem Regenwasser absorbirt, das erst nach mehrstündigem Regen aufgefangen worden war, $64._{47}$ Volumprozente Stickstoff, $33._{76}$ Volumprozente Sauerstoff und $1._{77}$ Volumprozente Kohlensäure. Die Mengen der beiden Hauptgase der Luft stehen sehr nahe im Verhältnisse der Producte aus den relativen Mengen derselben in der Atmosphäre und den Absorptionscoëfficienten derselben, und so wird also sowohl vom atmosphärischen wie vom Fluss- und Quellwasser im Verhältnisse mehr Sauerstoffgas wie Stickstoffgas absorbirt. Bei der Berührung der Wasser mit anderen Stoffen können dann allerdings Veränderungen eintreten; es können zwischen diesen und dem absorbirten Sauerstoffe chemische Wechselwirkungen stattfinden, welche die Menge des Sauerstoffes oft bedeutend verringern oder denselben ganz verschwinden machen. Indem ich die Mannigfaltigkeit an möglichen Oxydationserscheinungen nur andeuten will, erwähne ich beispielsweise die Wirkung von Erde mit einem Gehalt an organischen Substanzen oder an Eisenoxydulsalzen oder an gewissen oxydirbaren Schwefelverbindungen. Bei einem Gehalte der das Wasser durchlassenden Erde an organischer Materie wird es uns nicht wundern, wenn wir in dem aus der Erde herausfliessenden Wasser nicht mehr die Luft mit ihrem ursprünglichen Verhältnisse zwischen Sauerstoff und Stickstoff, sondern eine solche antreffen, welche ein Gemenge von Kohlensäuregas oder eines kleinen Restes von Sauerstoff mit Stickstoff oder gar nur Stickstoff ist. Sollte auch der Sauerstoffgehalt eines Wassers die Bedeutung nicht haben, welche man ihm zugeschrieben hat, so hängt doch seine Anwesenheit im Wasser mit der Abwesenheit leicht oxydirbarer, meist organischer Stoffe im Boden, wodurch das

Wasser strömte, sowie mit der Reinheit des Wassers selbst zusammen. Hauptsächlich in dieser Hinsicht bietet die Prüfung eines Wassers auf Sauerstoff dem Chemiker Interesse.

Bekanntlich zeigt das Grellingerwasser die Eigenschaft, beim Ausfliessen aus dem Hahnen zu perlen und ziemlich viel Luft zu entwickeln. Herr Professor Eduard Hagenbach hat (siehe diese Verhandlungen 1869, V. Theil, II. Heft) nachgewiesen, dass diese Luft erst im Bassin auf dem Bruderholze hineingeschlürft, in Folge des bedeutenden Druckes im Wasser aufgelöst und dann beim Ausfluss durch die Druckverminderung wieder frei wird. Das von Herrn Hagenbach untersuchte Wasser enthielt etwa fünf Volumprocente Luft, was einer Sättigung bei einem Drucke von circa drei Atmosphären entspricht.

Was die eigentlich freie Kohlensäure anbetrifft, so kommt dieselbe in gewöhnlichen Quell- und Flusswassern nur in kleinen Mengen vor und die bei Wasseranalysen als frei aufgezählte Kohlensäure reicht gewöhnlich nur hin, um mit dem Calcium- und Magnesiumcarbonat Bicarbonate, also im Wasser lösliche Salze zu erzeugen. Schon das Regenwasser ist selten frei von Kohlensäure; der Gehalt desselben an diesem Gase beträgt aber nach Baumhauer im Maximum bloss $^1/_{110}$ Volumprocent des Wassers. Die Menge der ganz ungebundenen Kohlensäure eines Wassers vermindert sich schon durch Verdunstung beim offenen Stehen an der Luft, ohne dass erwärmt zu werden brauchte, und man kann solche freie Kohlensäure schon durch Schütteln oder durch eine geringe Erwärmung des Wassers austreiben. Die sogenannte halbgebundene Kohlensäure entweicht auch durch Verdunstung aus dem Wasser, wenn auch nicht so leicht, wie die freie es thut. Aus diesem Grunde bilden sich der Kalktuff und ähnliche Absätze bei Quellen, sowie die Ansätze in den Trinkwasserflaschen.

Flusswasser sind gewöhnlich ärmer an Kohlensäure als Brunnwasser, weil sie während ihres Laufes einen Theil derselben durch Verdunstung verlieren; sie enthalten aber immer oder doch meistens mehr Kohlensäure als das Regenwasser. Zwischen gewöhnlichen Quellwassern und Mineralwassern lässt sich in dieser Hinsicht keine scharfe Grenze ziehen. Aus dem etwas reichlicheren Kohlensäuregehalt kann auch sicher nicht auf grössere Vorzüglichkeit eines Wassers geschlossen werden. Es kann ja sogar die Kohlensäure, wie ich schon angedeutet habe, mit organischen Beimengungen zusammenhängen.

Der wichtigste Lieferant von Kohlensäure ist das Erdinnere, aus dessen Tiefe Ströme von Kohlensäure hervorbrechen, welche theils als die so häufigen Kohlensäuregasexhalationen in die Atmosphäre gelangen, theils aber von dem in die Tiefe dringenden atmosphärischen Wasser gelöst werden und dann als Kohlensäuerlinge hervorsprudeln. Es sind bekanntlich verschiedene Erklärungen über die Ursache der Kohlensäureexhalationen versucht worden. Nach der einen zum Beispiele sollen in einer Tiefe, bis zu welcher die immer zunehmende Temperatur bis zur Glühhitze gesteigert ist, Lager von kohlensaurem Kalke, so wie es in unseren Kalköfen geschieht, in Aetzkalk und Kohlensäure zersetzt werden. Nach einer anderen sollen die Carbonate des Calciums, Magnesiums und Eisens, wenn sie mit Quarz gemengt im Innern der Erde vorkommen, durch siedendes Wasser zersetzt und dadurch die Kohlensäure entwickelt werden. Eine andere Kohlensäurequelle, welche in verschiedenen Tiefen existiren kann, ist auch die der Einwirkung von Oxyden oder Oxydsalzen auf organische Ueberreste. Wenn nun auch die gewöhnlichen Quellwasser und die durch Sand und Gerölle seitwärts dringenden Flusswasser ihre Kohlensäure ganz oder zum Theil den ziemlich allgemein verbreiteten Kohlensäure-

entwicklungen aus der Tiefe verdanken können, so stammt dieselbe doch meist aus Fäulniss- und Verwesungsprozessen, welche in der Dammerde (oder im lockeren städtischen Terrain) stattfinden. In den compt. rend. T. XXXV p. 765 finden wir eine interessante Arbeit von Boussingault und Lewy über die Mengen von Kohlensäure in verschiedenen Bodenarten respective Ackerboden, aus welcher ich bloss einige Angaben herausnehme. Wir ersehen nämlich daraus, dass die Bodenluft sehr viel reicher an Kohlensäure wie die atmosphärische Luft ist. Die Menge der Kohlensäure der Bodenluft beträgt in weniger humusreichem und längere Zeit nicht gedüngtem Boden etwa 25 mal, in kurz vorher gedüngtem Boden sogar 250 mal mehr als der Normalgehalt der atmosphärischen Luft.

Hat nun aber ein Wasser Kohlensäuregas aufgelöst, so erlangt es die Fähigkeit, eine viel grössere Menge von Carbonaten als sonst aufzulösen. Was die viel grössere Löslichkeit des Calcium- und Magnesiumcarbonats im Wasser bei Anwesenheit freier Kohlensäure anbetrifft, so ist dieselbe verschieden je nach der Dauer der Einwirkung des Gases, je nach der Innigkeit der Berührung, je nach dem Drucke, unter welchem sich die Kohlensäure befindet, und je nach den Temperaturverhältnissen. Auch G. Bischof, siehe dessen Werk über chemische und physikalische Geologie, hat Versuche über die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in kohlensaurem Wasser in grossem Maassstabe angestellt. In 1000 Theilen Wassers wurden 1.012 Theile kohlensaurer Kalk als Maximum gelöst. Derselbe war der Einwirkung des kohlensauren Wassers bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Drucke bloss im mechanisch zertheilten Zustande ausgesetzt worden. Danach ist Talkerdecarbonat etwas löslicher als Kalkerdecarbonat. Bei Gegenwart gewisser Salze können diese die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes nicht unerheblich vermehren.

Hinsichtlich der Kohlensäuremenge in verschiedenen Wasserquellen will ich nur wenige Angaben machen. Beim Flusswasser ist die Gasmenge überhaupt sehr wechselnd, im Winter grösser als im Sommer, namentlich die Menge der Kohlensäure und des Sauerstoffs. Das Flusswasser kann bis 0.55 Zehntausendstel seines Gewichtes Kohlensäuregas enthalten, welches jedoch wohl als sogenannte halbgebundene Kohlensäure angenommen werden muss. Wenn der geschmolzene Schnee die Flüsse speist, so sind sie wie an Stickstoff, Sauerstoff und kohlensaurem Kalke auch arm an Kohlensäure. In den gemeinen Trinkwässern ist die Menge der freien und halbgebundenen Kohlensäure sehr verschieden. Maumené fand zwischen 122 bis 484 Zehntausendstel Volum; Deville 260 bis 390.

Ueber die organischen Stoffe und damit Zusammenhängendes, namentlich auch über die Nitrite, habe ich mich in früheren Arbeiten in ausführlicher Weise ausgesprochen. Wenn ich im Folgenden von den festen Stoffen eines Wassers rede, so verstehe ich darunter Mineralstoffe mit blossen Spuren oder einer sehr geringen Menge von organischen Substanzen.

Ueber die zuträgliche Menge von festen Stoffen ist schon Vieles verhandelt worden. Bolley, um ein Beispiel anzuführen, gestattete als Grenze für dieselbe $^1/_2$ Gramm in einem Liter Wasser. Da jedoch, wo namentlich Sode mit Wasser, das kohlensauren Kalk enthält, ohne weitere Verunreinigung, zu Gebote stehen, dürfte diese scharfe Grenze gar nicht zu ziehen sein, ohne die Menge des Trinkwassers geradezu auf Null zu reduziren. Bei uns erreicht die Menge der festen Stoffe in unseren wirklich guten Trink- respective Quellwassern niemals die von Bolley genannte Maximalgrenze. Anders steht es freilich, wie ich zur Genüge bewiesen habe, mit unseren Sodwassern.

Gehen wir nun kurz die verschiedenen mineralischen Bestandtheile durch, wozu namentlich Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlor, Kieselsäure, Eisenoxyd, Thonerde, Kalk, Magnesia, Natron und Kali gehören, die in Form von Carbonaten, Sulfaten, Silicaten und Chlorüren vorhanden sind, so fallen uns in erster Linie die Kalksalze auf, welche dem Wasser die Eigenschaft der Härte ertheilen. Ebenso wirken die Magnesiumsalze, Eisenoxydul- und Manganoxydulsalze, welche letzteren zwei bei uns freilich, die letzten gar nicht, die vorletzten kaum in Betracht fallen. Von der ungünstigen Wirkung unserer harten Wasser auf trockene Gemüse, Hülsenfrüchte u. s. w. beim Kochen, sowie auf Seife beim Waschen und von der Härtebestimmung habe ich früher ausführlich berichtet. Ich habe mit unseren verschiedenen hiesigen Wassern Berechnungen angestellt, deren Resultate ich Ihnen hier vorweise und bei welchen ich in 1 Gramm Kernseife 0.075 Gramme Natron angenommen habe.

	Ein Liter Wasser enthält Gramme Kalk:	Der in einem Liter Wasser enthaltene Kalk verursacht die Zersetzung von Grammen Kernseife mit 7½ % Natrongehalt:
I. Grundwasser Grossbasels:		
1) Gerberberglochbrunnen	0.206 Gramme	3.04 Gramme
2) Stadthauslochbrunnen	0.2045 „	3.01 „
3) Sod Nr. 56 Freiestrasse	0.2470 „	3.64 „
4) Sod Spalenberg Nr. 2	0.1773 „	2.61 „
5) Sod Brauerei Fritz Merian Steinenvorstadt	0.2256 „	3.32 „
6) Sod Lohgerberei Steinenvorstadt *	0.1500 „	2.21 „
7) Sod Rümelinbachweg Nr. 12 **	0.1054 „	1.54 „
8) Sod Binningerstrasse Nr. 3	0.2234 „	3.29 „
9) Sod Binningerstrasse Nr. 19	0.2024 „	2.98 „

* und ** durch den Rümelinbach beeinflusst.

	Ein Liter Wasser enthält Gramme Kalk:	Der in einem Liter Wasser enthaltene Kalk verursacht die Zersetzung von Grammen Kernseife mit 7½ % Natrongehalt:
I. Grundwasser Grossbasels:		
10) Versuchssod alte Gasfabrike	0.1825 Gramme	2.69 Gramme
11) Sod Centralbahnhof	0.1322 „	1.94 „
12) Sod St. Jakobsstrasse Nr. 3	0.2406 „	3.54 „
13) Sod Aeschenvorstadt Nr. 55	0.2350 „	3.46 „
14) Sod Nauenstrasse Nr. 1	0.1848 „	2.72 „
II. Grundwasser Kleinbasels:		
1) Sod Fabrike J. R. Geigy	0.0550 Gramme	0.80 Gramme
2) Sod Richenstrasse Nr. 17	0.0466 „	0.69 „
3) „ „ „ 8	0.0585 „	0.86 „
4) „ „ „ 21	0.0500 „	0.73 „
5) Sod Richenteichweg Nr. 26	0.0818 „	1.20 „
6) Sod Sperrstrasse Nr. 55 u. 57	0.0936 „	1.37 „
7) Städtisches Pumpwerk	0.0555 „	0.81 „
8) Sod Hammerstrasse Nr. 100	0.1589 „	2.34 „
III. Quellwasser:		
1) Richenquellwasser	0.1543 Gramme	2.28 Gramme
2) Spalenwerkwasser	0.1473 „	2.17 „
3) Margarethenwerkwasser	0.1533 „	2.26 „
4) Angensteinerwasser, vier Quellen	0.107/0.1378 „	2.02 „
5) Pelzmühlequellwasser	0.1262 „	1.86 „
6) Kaltbrunnquellwasser	0.1738 „	2.56 „
7) Bottmingerquellwasser	0.1416 „	2.09 „

Ein Liter des Grundwassers der grossen Stadt enthielt sonach in 14 Fällen und an verschiedensten Stellen heraufgepumpt 0.105 bis 0.247 Gramme Kalk, das der kleinen Stadt in 8 Fällen 0.046 bis 0.159 Gramme, ein Liter der von auswärts in die Stadt geleiteten Quellwasser 0.107 bis 0.174 Gramme. Das Sodwasser der grossen Stadt enthält durchschnittlich am meisten Kalk von allen hiesigen zu ökonomischen Zwecken verwandten Wassern. Das Grossbasler Grundwasser liefert desshalb

auch am meisten Kesselstein. Nr. 6 mit nur 0.150 Grammen und Nr. 7 mit nur 0.105 Grammen Kalk im Liter sind unzweifelhaft durch den Rümelinbach beeinflusst.

Die Hausfrauen sowohl wie auch die Färber und Waschanstalten brauchen somit am wenigsten Seife, wenn sie sich des Wiesewassers, mehr als anderthalb mal mehr, wenn sie sich des Rheinwassers, und mehr als zweimal mehr, wenn sie sich des Birswassers bedienen. Bei den Sodwassern Kleinbasels braucht es mindestens so viel Seife wie beim Wiesewasser, meistens aber etwa so viel wie beim Rheinwasser. Die Lochbrunnenwasser und Sodwasser Grossbasels verzehren 3mal bis 4½mal so viel Seife wie das Wiesewasser und eine Reihe von Soden Kleinbasels, während die auswärtigen Quellwasser nur etwa 2½mal so viel zur Fällung ihres Kalkes nöthig haben.

Am härtesten sind demnach die Lochbrunnenwasser und Sodwasser Grossbasels, am weichsten die Sodwasser Kleinbasels und die Flusswasser, namentlich das Wiesewasser, während die Quellwasser eine mittlere Härte besitzen. Dadurch sollen nur die mittleren Verhältnisse ausgedrückt sein.

Von den Alkalisalzen zeigt sich am häufigsten das Kochsalz; auch Ammoniaksalze möchten nie ganz fehlen, kommen aber, wie ich früher gezeigt habe, in noch weit geringerer Menge in den Wassern vor, als von Manchen angenommen wurde, und auch andere Analytiker sind zu demselben Resultate gelangt. Es hängt diess eben mit der in jedem nicht besonders verunreinigten Wasser vorhandenen Sauerstoffmenge und der dadurch veranlassten Oxydation zusammen.

Alaunerde und Kieselerde kommen in einer für die Gesundheit einflusslosen Menge vor. Ebenso Phosphorsäure, Eisen und Mangan. Lithium möchte verbreiteter sein, als angenommen worden ist, möchte aber zum Beispiele

bei uns nur spectral-analytisch nachzuweisen sein, wie das Herr Cornu vom Hause J. R. Geigy für das Wiesewasser gethan hat. Hinsichtlich der Kieselerde und der Silicate wissen wir schon seit Marggraf (1761), dass das siedende Wasser das Glas der Retorten zum Beispiele angreift und Alkali, Kalk und Kieselerde desselben aufnimmt. Ohne mich in die von Forchhammer, Struve, Bunsen und Anderen aufgefundenen Thatsachen einzulassen, erwähne ich nur, dass sich in allen Gewässern auf der Erde Kieselerde vorfindet. Bischof glaubt, dass die in den natürlichen Wassern gelöste Kieselerde als saures Alkalisilicat darin enthalten sei. Es können alle möglichen Alkali- und Alkalierdsilicate in Lösung enthalten sein. Pagenstecher und Müller haben bei ihrer Analyse der Quellen und Brunnen Berns und seiner Umgebung 1844 gefunden, dass die directe Bestimmung der Kohlensäure des kohlensauren Kalkes, und zwar als einfaches Carbonat angenommen, weniger Kohlensäure lieferte, als der Kalk erforderte. Sie nahmen daher an, dass ein geringer Theil des Kalkes nicht als Carbonat, sondern als Silicat zu betrachten ist. Es können jedoch wohl nur süsse Wasser, nicht aber Kohlensäuerlinge Kalksilicat enthalten, da die freie Kohlensäure das gelöste Kalksilicat zersetzen würde.

Ueber die Menge der einzelnen Mineralbestandtheile in einem Liter der verschiedenen Wasserquellen Basels gibt die beiliegende Tabelle (I) Aufschluss, wobei zum Vergleiche auch die von Herrn Dr. Aeby in Bern erhaltenen Resultate über die Wasser Berns aufgezählt sind.

Hinsichtlich der Menge der einzelnen Bestandtheile in einzelnen Wassern beschränken sich meine Bestimmungen auf das in den folgenden zwei Tabellen (II und III) Verzeichnete. Hoffentlich wird eine jüngere Kraft in Basel diese Untersuchungen weiter ausdehnen. Die Bestimmungen sind nach den von Fresenius empfohlenen Methoden ausgeführt worden.

Hinsichtlich der einzelnen Bestandtheile der baslerischen Trinkwasser finden wir grosse Unterschiede in ihren Mengen, sowohl bei den Quellwassern von auswärts als auch bei dem Grundwasser unserer Stadt. Ich will bloss einige Angaben hervorheben. Die Kaltbrunnquelle enthielt am meisten Schwefelsäure von allen untersuchten Quellwassern und diese ist wie bei den anderen als Gyps vorhanden; sie betrug $22^{7}/_{10}$mal mehr wie beim St. Margarethenquellwasser, in welchem ich am wenigsten vorfand, 3.39mal mehr wie beim Pelzmühlequellwasser. Es hat dieser grosse Gypsgehalt des Kaltbrunnquellwassers jedoch nichts Nachtheiliges für uns in Basel, da das Wasser dieser Quelle mit vielem anderen Wasser vermischt, also der Gypsgehalt bedeutend verdünnt wird. Der Chlorgehalt der untersuchten Quellwasser variirte nicht so stark, nur zwischen 43 und 68 Zehntausendtheilen eines Grammes im Liter. Am meisten Kalk enthielt die Kaltbrunnquelle in Folge des grossen Gypsgehaltes; am wenigsten die Quelle am Paradiesbächli, eine der Quellen des Spalenwerks. Die Kaltbrunnquelle enthielt $1^{3}/_{10}$mal mehr Kalk als das Pelzmühlequellwasser, $1^{2}/_{10}$mal mehr als das Angensteinerquellwasser. Hinsichtlich des Gehaltes an Magnesia war er am geringsten bei der Kaltbrunnquelle; derjenige des Spalenwerkwassers war $6^{8}/_{10}$mal grösser. Um uns noch bei den Alkalien aufzuhalten, so enthielt das Riehenquellwasser am meisten Kali, eine Quelle des Spalenwerks am meisten Natron. Es zeigten sich also auch hierin ziemlich grosse Unterschiede. Beim Grundwasser Basels ersehen Sie aus der Zusammenstellung, wie der Gehalt des Grundwassers der grossen Stadt viel höher als derjenige in der kleinen Stadt steigt.

Wenn wir uns auch nach anderen Schweizerstädten umsehen, in welchen der Wasserversorgung Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, so fallen meine Blicke nicht

umsonst in erster Linie auf Bern, da dort schon vor vielen Jahren die Herren Pagenstecher und Müller umfassende Untersuchungen des Trinkwassers angestellt und dessen Verunreinigung bewiesen hatten. In neuerer Zeit hat Herr Dr. Carl Aeby sehr umfassende Analysen angestellt, aus denen ich bloss die Bestätigung der allgemeinen Thatsache hervorhebe, welche sich auch in Bern ergeben hat, dass bei städtischen Grundwassern sich namentlich auch ein Gehalt an Calciumnitrat, Kaliumsulfat und Chlornatrium zu den gewöhnlichen Bestandtheilen der Quellwasser addirt und dass ein grösserer Gehalt an genannten Salzen auch einen grösseren Gehalt an organischen Stoffen bedingt.

Ich verweise auf die von Herrn Dr. Aeby veröffentlichte Arbeit. Die Berner städtischen Grundwasser sind durch ihren grossen Gehalt an Alkalien, Schwefelsäure und Chlor ausgezeichnet. Die Trinkwasser Berns und Magdeburgs, welche letzteren Herr Dr. Aeby auch untersucht hat, enthalten Alkalisulfate, aber keinen Gyps. Kohlensäure und Salpetersäure sind als Kalksalze vorhanden.

Wenn wir das Wasser Berns mit unserem Grundwasser vergleichen, so sehen wir bei uns den Minimalgehalt an Schwefelsäure zwar viermal so klein, den Maximalgehalt aber bei beiden gleich, den Chlorgehalt im Minimum und Maximum bei uns kleiner, ebenso den Kalkgehalt. Bei uns kommt Grundwasser vor, das sechsmal weniger Magnesia enthält, als das an Talkerde ärmste Grundwasser Berns, während der Maximalgehalt bei uns den in Bern überragt. Beim Kaligehalt stimmt der Minimalgehalt fast überein, der Maximalgehalt des Berner Wassers ist aber grösser. Minimal- und Maximalgehalt an Natron des Berner Wassers übersteigt bedeutend den des Baslers, ebenso beim Salpetersäuregehalt. Das Berner Gaselquellwasser hat etwa so viel Schwefelsäure wie das der Katzenstübliquelle bei

uns, so viel Chlor wie das Wasser des Spalen- und St. Margarethenwerkes, enthält etwas mehr Kalk als die Pelzmühlequellen, etwas weniger als das Angensteinerwasser, gleich viel Magnesia wie die Pelzmühlequelle, weniger, ja viel weniger Kali als irgend eine unserer Quellen, unterscheidet sich im Natrongehalt nicht viel vom Riehen- und Grellingerquellwasser und sein Salpetersäuregehalt liegt innerhalb der Grenzen unserer Baslerquellwasser.

Von unseren guten Trinkwassern, damit ich zu diesen zurückkehre, hat in neuerer Zeit wieder das Grellingerwasser mannigfache Kritik erfahren, so dass wohl einige Worte hier am Platze sein dürften. Bekanntlich haben die Geologen Gressly und Albr. Müller unabhängig von einander das Quellengebiet in Grellingen und Angenstein einer genauen Prüfung unterworfen, wodurch sich herausgestellt hat, dass wenige Juragegenden einen so ausserordentlichen Wasserreichthum wie die Umgebungen des Grellingerthales besitzen, welches eben einen weiten und tiefen Gebirgskessel in Gestalt eines ziemlich regelmässigen Vierecks zwischen dem Ostende der Blauenbergkette und dem ausgedehnten Hochplateau von Hochwald - Seewen bildet. Lassen wir aber die geologischen Verhältnisse ganz ausser Betracht und schenken wir bloss der fast stehend gewordenen Frage: sind Seewenerbach und Pelzmühlequelle im Zusammenhange? von dem Standpunkte aus unsere Aufmerksamkeit, welchen ein chemischer Experte einzunehmen hat und welchen auch ich seiner Zeit als Experte der städtischen Behörde eingenommen habe und jetzt noch einnehme. Ich will vorher daran erinnern, was schon Gressly gesagt hatte: „In allen Fällen haben „die Oberwasser des Seewenthales wenig oder vielleicht „gar keinen in Betracht zu ziehenden Einfluss auf die „Quellenmasse des Pelzmühlethales, die ja wenigstens das „Vier- bis Fünffache des gesammten Seewenbaches beträgt,

„selbst wenn wir nur die Hauptquellen, welche seitlich „des Bachbettes und in demselben aus der Schuttmoräne „entspringen, in Rechnung setzen und alle anderen des „Pelzmühlethales unbeachtet lassen. Das Wasser, das sich „im Seewenthale selbst durch die Senklöcher verliert, ist „für die Gesammtmasse zu unbedeutend, um irgendwie „auf deren Reinheit nachtheilig einzuwirken.“ Herr Professor Albrecht Müller sagte: „Der Zusammenhang der sogenannten Bachquellen des Pelzmühlethales mit dem oben versiegenden Seewenbach ist wahrscheinlich, aber deren Verwendbarkeit als Trinkwasser in Folge ihrer Filtration durch das lockere Trümmergestein immerhin noch möglich. Die Analysen werden übrigens über die Brauchbarkeit der einzelnen Quellen noch des Näheren entscheiden.“

Bolley, welcher als Experte der Gesellschaft eine Untersuchung der verschiedenen Quellen und auch des Angensteiner Wassers vornahm, konnte darauf hin die Meinung abgeben, dass diese Wasser zu den reineren Trinkwassern gerechnet werden dürfen; dass ihr Gehalt an organischer Materie gering ist; dass sie zwar etwas hart sind, dass aber das Maass der Härte der aus dem Kalkgebirge entstammenden Quellen nicht überschritten werde.

Um nachzuweisen, ob ein Zusammenhang zwischen Seewenerbach und Pelzmühlequelle existire, wurde, wie es scheint, zuerst mit einer Farblösung operirt, das heisst Fuchsinlösung in die natürlichen Trichter, worin der Seewenerbach versiegt, gegossen; doch liess sich in den Pelzmühlequellen hernach kein Fuchsin nachweisen. Als ich als Experte zugezogen wurde, war ich vollständig mit unserem verehrten, leider zu früh verstorbenen Herrn Stadtrath Rudolf Merian einverstanden, dass nämlich mit einem nicht so leicht absorbirbaren Stoffe, wie die Farbstoffe es sind, sondern mit Kochsalz operirt werden sollte, und, wie aus dem Berichte des Herrn Dr. Bulacher über

die Grellingerquellen (siehe Berichte des Sanitätscollegiums von Baselstadt vom Jahre 1870) hervorgeht, hatte auch dieser Chemiker anno 1862 dem Brunn- und Bauamte vorgeschlagen, mit Kochsalz zu operiren. Bei späteren anderswo vorgenommenen ähnlichen Expertisen hatte ich als Indicator das in kleinsten Spuren durch den Spectralapparat nachweisbare Chlorlithium vorgeschlagen, wenn die chemische Beschaffenheit des Terrains nicht ungünstig für dessen Anwendung erschien. In Grellingen wurde mit 20 Centner Kochsalz operirt, aber trotz vielstündiger Untersuchung an der Quelle konnte nur die normale höchst geringe Reaction auf Chlor erhalten werden.

Ich sagte desshalb in meinem Gutachten vom 19. October 1862: „Aus dem beschriebenen Versuche geht hervor, dass wenn auch ein kleiner Theil des Wassers des Seewenerbaches in die Hauptquelle oder in die beiden anderen Quellen sich ergösse, die Menge der dadurch hinein kommenden verunreinigenden Bestandtheile (worunter hauptsächlich organische von Nachtheil wären) auf chemischem Wege nicht nachweisbar und somit auch für die Trinkenden ohne Nachtheil wäre."

Ferner: „es sei das Wasser der Hauptquelle verschieden von dem Wasser der Seitenquellen und die Herkunft der ersteren Quelle eine andere als die der beiden letzteren".

Wichtig war die Untersuchung am 12. December 1862 des Seewenerbachwassers und des Quellwassers auf ihren Kalkgehalt.

„1 Liter Seewenerbachwasser enthielt:

„0.1527 Gramme caustischen Kalk (Cao), entsprechend
„0.2727 „ Calciumcarbonat,

„obere Seitenquelle 0.1270 Gramme caust. Kalk,
„entsprechend 0.2268 „ Carbonat,
„Hauptquelle im Bachbette 0.1309 „ caust. Kalk,
„entsprechend 0.2337 „ Carbonat,

„untere Seitenquelle 0.1430 Gramme caust. Kalk,
„entsprechend 0.2553 „ Carbonat.

„Das Seewenerbachwasser unterscheidet sich wesent-
„lich von den drei Quellwassern durch seinen viel grös-
„seren Gehalt an Calciumcarbonat; denn es enthält
„in 1 Liter:
„0.0174 Gramme Carbonat mehr als die untere Seitenquelle,
„0.0390 „ „ „ „ „ Hauptquelle und
„0.0459 „ „ „ „ „ obere Seitenquelle.“

In meiner in unseren Verhandlungen 1866 IV. Theil III. Heft erschienenen Arbeit über Basels Grund-, Bach-, Fluss- und Quellwasser steht Seite 701 unten und 702 oben deutlich zu lesen: „Ohne hierdurch die Frage als erledigt zu betrachten, geht doch aus der ganzen chemischen Beschaffenheit dieser Quellwasser hervor, dass, wenn auch wirklich Seewenerbachwasser in die Quellen flösse, doch eine so vollständige Filtration durch die Erde stattfindet, dass es als reines, gutes Trinkwasser zu betrachten ist. Ich habe den Zusammenhang zwischen den Pelzmühlequellen und dem Seewenerbache niemals geradezu verneint, sondern die Frage offen gelassen, jedoch behauptet, dass, wenn ein Zusammenhang existire, jedenfalls die Filtration eine genügende sei. Auch nach den Temperaturbeobachtungen, welche die Wasserversorgungsgesellschaft regelmässig ausführen lässt, stellt sich das Pelzmühlewasser als jedenfalls nicht stark durch das Seewenerbachwasser influencirt dar. Bei plötzlichen heftigen Regengüssen zeigen allerdings einige Quellen Trübung und müssen zurückgehalten werden; doch wie viele anderen Quellen zeigen nicht auch diese Eigenschaft? Diese zeitweise sich zeigende Trübung der Pelzmühlequellen könnte vielleicht im plötzlich stark angeschwollenen Seewenerbache einige Erklärung finden und desshalb suchte die Wasserversorgungsgesellschaft den Seewenerbach zu reguliren mit Hülfe eines

grossen Ausgleichungsreservoirs. Seit der Regulirung des Baches soll nun beobachtet worden sein, dass die Stärke der Pelzmühlequelle mit der des Baches ab- und zunehme, wozu immer eine Zeit von 11—14 Stunden erforderlich ist. Herr Dr. Bulacher hat seit dem Jahre 1871 die Frage über den Zusammenhang zwischen Bach und Quellen genau studirt und in Folge seiner Untersuchung des Grellingerwassers vom 26. August 1871 dasselbe auch als „völlig genügend reines" Trinkwasser erklären können. Er hat sich in oben erwähntem Berichte des Sanitätscollegiums so ausgesprochen: „Was man bis jetzt weiss, deutet allerdings auf einen Zusammenhang zwischen Seebach mit den Pelzmühlequellen hin, lässt ihn aber hinsichtlich der Qualität eher zu seinen Gunsten modifizirt erscheinen." Es hat sich bei der Untersuchung des Wassers des Seewenerweiherabflusses und der Pelzmühlequelle durch Herrn Dr. Bulacher herausgestellt, dass durch die natürliche Filtration eine bedeutende Reinigung des Seewenerbachs, namentlich von organischen Bestandtheilen, auf seinem unterirdischen Wege bis zur Pelzmühlequelle stattfindet und dass diese Reinigung genügend ist, so lange der Bach nicht stärker oder anderweitig verunreinigt wird.

Wenn wir die genügend bewiesene Verunreinigung unseres städtischen Bodens in Betracht ziehen, durch welche bereits unser Grundwasser stellenweise eine solche Beschaffenheit erlangt hat, dass es geradezu jetzt schon von jedem Sachverständigen als ungeniessbar, die Gesundheit gefährdend bezeichnet werden muss, stellenweise auf dem Wege hin zu diesem Zustande sich befindet, so muss gewiss ein Jeder, der nicht eine wahre Antipathie gegen jede Neuerung hat, unsere jetzige Wasserversorgung in ihrem ganzen Umfange mit grosser Befriedigung be-

urtheilen. Da haben wir die schon mehr oder weniger lange Zeit nach unserer Stadt hergeleiteten Quellwasser des Margarethen-, Spalen- und Riehenwerks, an welchen doch wohl nur Diejenigen etwas auszusetzen haben werden, deren Gaumen an die mit Producten der Verwesung von thierischen Abgängen beladenen kühlen, recenten Lochbrunnenwasser gewöhnt ist. In die Beschreibung des Kreislaufes des Stoffes will ich mich hier nicht einlassen; einem Chemiker kann es gleichgültig sein, in welchen chemischen Verbindungen sich die Atome befunden haben, ehe sie im Laboratorium seines corpus weiteren Verbindungsprocessen unterliegen. Wenn aber der gleiche, welcher mit wahrer Befriedigung sein Lochbrunnenwasser trinkt, am Grellingerwasser sich stösst, weil es vielleicht etwas Seewenerbachwasser enthält, so kann diess wahrlich nur seinen Grund in der mangelhaften Kenntniss der Thatsachen haben. Dem Grundwasser strömt von verschiedenen Seiten oft der Ausfluss von Abtritten und Dohlen zu, und zwar beladet sich das Grundwasser mit einer sehr erheblichen Menge von Infectionsproducten. Das Grundwasser in der Nähe des Birsigs und des Rümelinbachs, der Wiese oder des Rheines oder der Gewerbeteiche nimmt auch von deren Wasser oft in beträchtlicher Menge in sich auf. Beim sogenannten Grellingerwasser wird die grosse Wassermasse der Neuthal- und Stollenquellen, der Kaltbrunn- und Rüchyquelle und der Pelzmühlequellen, also der eigentlichen Pelzmühlequelle, der Felsenquelle, Blochquelle, Stelliquelle etc. jedenfalls nur mit einer verhältnissmässig geringen Menge von Seebachwasser vermischt, die aber in Zeiten, wo in Seewen Epidemieen herrschen sollten, von Wichtigkeit für Basel werden könnte, worauf Herr Dr. Hägler bei Anlass der Lausener Epidemie aufmerksam gemacht hat. Dieses Seebachwasser braucht aber mindestens 14 Stunden, um bis zu den Quellen durchzufiltriren, und auf diesem

Wege hat es Zeit genug, die Verunreinigungen im Boden zurückzulassen, und nur in gereinigter Form tritt es unten in die reichen Quellen ein, denen Niemand das Prädicat von Quellen zu verweigern im Stande sein wird. Die verschiedenen Untersuchungen des Wassers aus der grossen Sammelbrunnstube des gesammten Pelzmühlequellwassers haben bis dahin stets das Resultat ergeben, dass dieses Wasser den Namen eines gesunden reinen Trinkwassers verdient. Alle Reactionen, welche damit erhalten werden, sind die der normalen Bestandtheile, welche ein unseren Formationen entquellendes Wasser zeigen muss. Als ich am 25. Mai 1872 nach langem starkem Regen, so dass die Birs übergetreten war, unter ganz abnormen Verhältnissen die Quellen in Angenstein und Grellingen besichtigte, fand ich das Wasser der Neuthal- und Stollenquelle fast vollkommen klar, obgleich ich doch auf dem Wege das Wasser von Brunnen in Reinach, Aesch u. s. w. nichts weniger als klar, einige sogar sehr trübe laufen sah. Auch das Angensteinerquellwasser war nicht ganz klar. Das Pelzmühlequellwasser war klarer als das Kaltbrunnquellwasser. Die in ihm suspendirten erdigen Theile setzten sich auch bald vollständig ab, während diese Klärung beim Kaltbrunnquellwasser längere Zeit erforderte. Die Resultate meiner Untersuchung der damals geschöpften Wasser sprachen sehr günstig für diese selbst unter so ungünstigen Verhältnissen zu Tage getretenen Wasserproben.

Das viel angefochtene Angensteiner- und Grellingerquellwasser kann also, damit ich noch einmal meine feste Ueberzeugung ausspreche, die, wie ich denke, auf genügend einlässlichen Untersuchungen fusst, ebenbürtig den anderen hiesigen Quellwassern an die Seite gestellt werden. Und wenn wir einen Blick auf andere schweizerische Städtewasserversorgungen werfen, so freuen wir uns, dass für

manche Städte wie für Basel die Zuleitung guten Quellwassers entweder schon ausgeführt ist oder noch ausgeführt werden kann.

Ich schliesse, nachdem ich versucht habe, in unserer Gesellschaft vom unparteiischen wissenschaftlichen Standpunkte aus ein Thema zu beleuchten, das sonst, freilich von ganz anderen Standpunkten aus, schon sehr viel in Basel verhandelt worden ist. Im gewöhnlichen Leben wird es immer heissen: „de gustibus non est disputandum“. Für den Chemiker aber gilt der alte Plinius'sche Satz: „Tales sunt aquæ quales terræ per quas fluunt.“

I. Der Minimal- und Maximal-Gehalt in einem Liter Wasser beträgt (in Grammen ausgedrückt):

	Kieselerde. SiO^2	Schwefelsäure. SO^3	Chlor.	Kalkerde. CaO	Magnesia. MgO	Eisenoxyd plus Thonerde.	Das in diesem Niederschlage enthaltene Eisen entspricht Eisenoxydul:	Kali. K^2O	Natron. Na^2O	Salpetersäure. N^2O^5	Summe der festen Bestandtheile.
Grundwasser Grossbasels .	0.006/0.119	0.006/0.078	0.0097/0.090	0.105/0.247	0.015/0.045	0.0067/0.023	0.002/0.012	0.0035/0.069	0.023/0.043	0.013/0.400	0.307/1.0694
Grundwasser Kleinbasels .	0.008/0.0197	0.002/0.038	0.0046/0.030	0.047/0.159	0.003/0.011	0.0018/0.003	0.0005/0.005	0.0026/0.0047	0.0057/0.012	0.0015/0.041	0.123/0.445
Grundwasser Berns*) . .	—	0.009/0.080	0.007/0.128	0.1135/0.342	0.019/0.040	—	—	0.0022/0.091	0.0087/0.1175	0.015/0.652	0.3166 1.4533
Quellwasser Basels . . .	0.0028/0.032	0.0047/0.1067	0.004/0.007	0.082/0.174	0.008/0.055	0.0019/0.018	0.0004/0.004	0.0045/0.0367	0.004/0.088	0.001/0.044	0.3276 0.4286
Quellwasser Berns*) . . .	—	0.012	0.0045	0.1320	0.0187	—	—	0.0029	0.0056	0.0054	0.3166

*) Nach Dr. Aebi's Untersuchungen.

II. Gehalt eines Liters einiger Quellwasser an Mineralstoffen (in Grammen ausgedrückt).

	Datum.	Kieselerde. SiO^2	Schwefelsäure. SO^3	Chlor.	Kalkerde. CaO	Magnesia. MgO	Thonerde.	Kali. K^2O	Natron. Na^2O	Eisenoxydul.	Rückstand von 1000 Cc. bei 100° C. getrocknet.	Rückstand von 1000 Cc. nach dem Glühen.	Verlust des Rückstandes von 1000 Cc. beim Glühen.
Spalen-Wasserwerk, grosse Hauptbrunnstube vor dem Walde	Im Sommer 1866.	0.0111	0.0077	0.0044	0.1215	0.0555	—	0.0214	0.0374	0.0030	0.3276	0.2798	0.0478
Dito, Katzenstübliquelle	do.	0.0180	0.0150	0.0043	0.1046	0.0450	—	—	—	0.0020	—	—	—
Dito, Wamistermelquelle	do.	0.0083	—	—	—	0.0255	—	0.0045	0.0878	0.0043	—	—	—
Dito, Quelle am Paradiesbächlein	do.	0.0176	—	—	0.0820	—	—	—	—	0.0021	—	—	—
Richemquellwasser	23. Dec. 1865.	0.0121	—	—	0.1543	0.0370	—	0.0367	0.0045	0.0035	0.4252	0.3860	0.0392
Grellinger-Pelzmühlequellwasser	7. Juli 1865.	0.0028	0.0314	0.0049	0.1262	0.0184	0.0185	0.0065	0.0065	0.0004	0.3290	0.2725	0.0565
Grellinger-Kaltbrunnquellwasser	7. Juli 1865.	0.0038	0.1067	0.0064	0.1738	0.0081	0.0028	0.0067	0.0042	0.0004	0.4286	0.3947	0.0339
St. Margarethen-Wasserwerk, vereinigte drei Quellen hinter dem Pfarrhause bei den Reben .	25. April 1866.	0.0318	0.0055	0.0068	0.1197	0.0245	0.0032	—	—	0.0006	0.3520	0.2872	0.0648
Quelle im mittleren Gundoldingen.	25. April 1866.	—	—	—	0.1192	—	—	—	—	—	—	—	—
Wasser der vereinigten Quellen eines Brunnens am Aeschengraben	7. April 1866.	0.0187	0.0047	0.0045	0.1533	0.0277	0.0019	0.0335	—	—	0.3768	0.2460	0.1308

Dr. Fr. Oppelsröder: Mineralbestandtheile einiger Basler Trinkwasser.

III. Gehalt eines Liters Grundwasser an Mineralstoffen (in Grammen ausgedrückt).

	Datum.	Kieselerde. SiO^2	Schwefelsäure. SO^3	Chlor.	Kalkerde. CaO	Magnesia. MgO	Thonerde plus Eisenoxyd	Kali. K^2O	Natron. Na^2O	Eisenoxydul.	Rückstand von 1000 Cc. bei 100° C. getrocknet.	Rückstand von 1000 Cc. nach dem Glühen.	Verlust des Rückstandes von 1000 Cc. beim Glühen.
Lochbrunnen am Gerberberg	8. Juni 1861.	0.0175	0.0349	0.0227	0.2061	0.0450	—	0.0693	0.0431	0.0036	0.7505	—	—
Lochbrunnen beim Stadthause	20. Nov. 1865.	0.0322	0.0398	0.0562	0.2045	0.0215	0.0228	0.0177	0.0354	—	0.7256	0.4660	0.2956
Sod Freienstrasse Nr. 56	1860.	0.0243	0.0245	0.0904	0.2470	0.0150	—	0.0226	0.0247	0.0033	1.0694	—	—
Brauerei Fritz Merian, Steinenvorstadt	8. Dec. 1865.	0.0143	0.0782	0.0305	0.2257	0.0340	0.0067	0.0287	0.0410	—	0.7662	0.5258	0.2404
Sod Rümelinbachweg Nr. 12	October 1861.	0.0190	0.0065	0.0097	0.1054	0.0151	—	0.0035	0.0331	0.002	0.3070	—	—
Centralbahnhof, Sod	1865.	0.0340	0.0062	—	0.1322	0.0376	—	—	—	0.0120	0.4790	—	—
St. Jacobstrasse Nr. 3, Sod	10. Nov. 1865.	0.0192	0.0574	0.0202	0.2406	0.0391	0.0100	0.0079	0.0232	0.0034	0.8616	0.5720	0.2896
Aeschenvorstadt Nr. 55, Sod	Februar 1861.	0.0150	—	—	0.2350	—	—	—	—	0.0067	0.7650	—	—
Nauenstrasse Nr. 1, Sod	Februar 1865.	0.0060	0.0400	0.0299	0.1848	0.0419	—	—	—	—	0.5558	0.4463	0.1095
Riehenstrasse Nr. 23, Sod	5. Sept. 1864.	—	0.0217	0.0304	0.0935	0.0074	—	—	—	—	—	—	—
Fabrike J. R. Geigy, Sod	5. Sept. 1864.	—	—	—	0.0550	0.0061	—	—	—	—	—	—	—
Riehenstrasse Nr. 17	1864.*	0.0081	—	—	0.0470	0.0030	0.0033	0.0047	0.0077	0.0005	—	—	—
Riehenstrasse Nr. 8 A.	25. Dec. 1866.	—	—	0.0154	0.0585	0.0037	0.0018	—	—	—	0.1235	0.0555	0.068
Riehenstrasse Nr. 8 B.	19. Dec. 1865.	—	—	—	0.1055	—	—	—	—	—	0.2612	0.2108	0.0504
Riehenstrasse Nr. 21	4. Juli 1864.	—	—	—	0.0500	0.0036	—	—	—	—	0.2007	0.1632	0.0375
Riehenteichweg Nr. 26	—	0.0083	—	—	0.0818	0.0069	—	0.0042	0.0125	0.0048	—	—	—
Pumpwerk, städtisches	1. Nov. 1865.	—	—	0.0046	0.0555	0.0075	—	—	—	—	0.144	0.092	0.052
Sperrstrasse Nr. 55 und 57	11. Oct. 1865.	0.0172	0.0022	—	0.0936	0.0110	—	0.0026	0.0057	0.0018	0.2380	0.2080	0.0300
Hammerstrasse Nr. 100	1. Sept. 1864.	0.0197	0.0377	—	0.1589	—	—	—	—	—	0.4453	0.3227	0.1226

Dr. Fr. Goppelsröder: Mineralbestandtheile einiger Basler Trinkwasser.

GEOLOGIE.

Kleinere Mittheilungen

von

Prof. Albr. Müller.

1. Die Granite des Fellithales.

In einem unlängst in den Mittheilungen der Berner Naturforschenden Gesellschaft erschienenen Aufsatz ist unser würdiger Nestor, Herr Professor Bernhard Studer, auf die vielbesprochene Frage der eruptiven Entstehung gewisser Alpengranite zurückgekommen und hat einige ältern Beobachtungen von Arnold Escher von der Linth und Necker mitgetheilt, welche für das eruptive Eindringen des Granites in die anliegenden Schiefer und Gneisse sprechen.

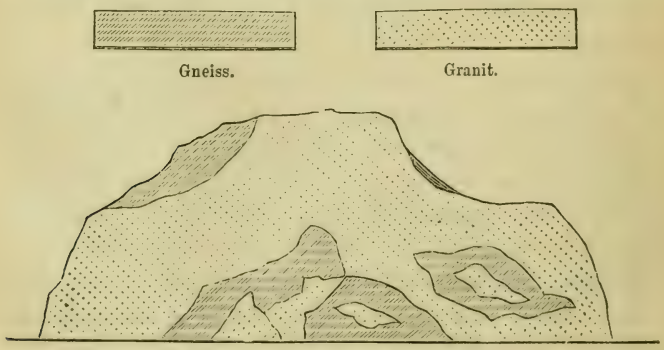
Nach Eschers Zeichnung finden sich auf der linken Seite des Lauteraargletschers, wo an der Mieselen-Wand, dem Abschwung gegenüber, die Grenze zwischen Granit und Schiefer durchzieht, Granitgänge, die mit schmalen Ausläufern den dunkeln Schiefer durchdringen, und nur als ein späteres Eingreifen des Granites verstanden werden können. Aehnliches findet sich auf der rechten Seite des Gletschers, wo in der Mitte der Thierberge grosse Massen dunkler Schiefer von Granit umschlossen sind. Analoge Erscheinungen hat Necker aus der Valorsine, am Nordfuss der Aiguilles rouges beschrieben. Herr Prof. Studer stellt die Vermuthung auf, dass diese Gänge, welche

die dunkeln Schiefer durchsetzen, einem jüngern Granite angehören könnten, was allerdings sehr wahrscheinlich ist.

Aus den vorstehenden Mittheilungen des Herrn Prof. Studer, eines unserer erfahrensten Alpengeologen, scheint mir hervorzugehen, dass solche Contacterscheinungen zwischen Granit und Gneiss oder krystallinischen Schiefern in unsern Alpen noch nicht so häufig beobachtet worden sind, wie ich bisher annahm, und dass auch meine schon vor 10 Jahren mitgetheilten Beobachtungen von Contactverhältnissen zwischen Granit und Gneiss im Fellithal nicht zur allgemeinen Kenntniss gelangt sind.

Es mag mir daher gestattet sein, die betreffende Notiz aus den Verhandlungen unserer naturforschenden Gesellschaft über die krystallinischen Gesteine der Umgebungen des Maderanerthales (Maderanerthal, Etzlithal und Fellithal) vom Jahr 1866 in das Gedächtniss zu rufen und von den s. Z. an Ort und Stelle aufgenommenen Zeichnungen eine dieser Notiz beizufügen.

Granitblock mit Gneisseinschlüssen im Fellithal.



Ich sagte damals in dem Abschnitt über das Fellithal, bekanntlich ein östliches Seitenthal des Reussthales, zwischen Amstäg und Wasen:

„Einen weitern Beweis für die eruptive Natur der grobkörnigen massigen Granite des Fellithales finden wir in seinen Beziehungen zu den benachbarten schiefrigen Gneissen. Der Gneiss wurde beim Durchbruch des Granites zerstückelt und zahlreiche scharfeckige grössere oder kleinere Bruchstücke des Gneisses erscheinen nun mit scharfer Begrenzung in dem massigen Granit eingeschlossen, wobei der Granit alle zwischen den Gneissbrocken gelassenen Zwischenräume ausgefüllt hat. Ich habe zwei hausgrosse Granitblöcke, welche solche eckigen Gneissbruchstücke einschliessen, an Ort und Stelle bei Hütten im mittlern Fellithal (linke Thalseite) abgezeichnet, und würde die Zeichnung wiedergeben, wenn nicht solche Beispiele schon vielfach bekannt gemacht worden wären".

Der eingebackene, vom Granit selbst wieder durchbrochene Gneiss ist durch ziemlich viel dunkelgrünen oder schwärzlichen feinkörnigen Glimmer und durch einen graulichen, in eine matte grünliche Substanz übergehenden Oligoklas bräunlichgrau oder grünlich gefärbt und sticht durch seine dunklere Gesammtfarbe sofort von dem hellen ihn umgebenden grobkörnigen Granit ab. Der Orthoklas ist stellweise porphyrartig in grössern Krystallen ausgeschieden, jedoch herrscht das schieferig-flaserige Gefüge deutlich vor. Derselbe Gneiss tritt selbstständig sowohl hier bei den Granitblöcken als an andern Stellen des Fellithales in grössern Blöcken auf und ein ganz ähnlicher Gneiss findet sich gleichfalls anstehend im Etzlithal und am Bristenstock. Die erwähnten grossen, den Gneiss einschliessenden Granitblöcke stammen augenscheinlich von dem hart anliegenden Thalgehänge, von dem sie sich losgelöst haben. *)

*) Mehrere Handstücke, welche den Contact zwischen Granit und Gneiss von dieser Fundstelle zeigen, habe ich der Sammlung alpiner Gesteine in unserm Museum einverleibt.

Aus der sehr reichhaltigen und wohlgeordneten Sammlung des Herrn Emil de Bary in Gebweiler (Elsass) sind mir neulich ganz ähnliche Handstücke, wie die vom Fellithal, zu Gesicht gekommen, in denen ein heller Granit und ein dunkler, feinkörniger, schiefriger Gneiss zusammen gewachsen waren und die vom Petit Ballon in den Vogesen stammten. Ganz ähnliche, gleichfalls aus den Vogesen stammende Stücke aus der trefflichen Sammlung des Herrn Jos. Köchlin-Schlumberger sel. in Mülhausen, habe ich schon in jener Arbeit erwähnt.

Solche Vorkommnisse, wie die oben erwähnten, scheinen mir deutlich für die eruptive Entstehung wenigstens mancher, wenn auch nicht aller, Granite unserer Centralalpen zu sprechen. Auch Prof. Alb. Heim kommt nach seinen Beobachtungen in Scandinavien, welche diejenigen der ältern Geologen bestätigen, zu demselben Schluss. Viele s. g. Granite der Alpen sind aber entschieden sedimentär-metamorphischen Ursprungs und andere sind in bereits festem Zustand aus der Tiefe an die Oberfläche emporgetrieben worden.

2. Vorkommen von Quarzitgneissen und Granuliten in den Vogesen.

Die Sammlung des Herrn Emil de Bary in Gebweiler, besonders reich an von ihm selbst gesammelten Vogesengesteinen, bot noch eine Anzahl Belegstücke, welche die Verwandtschaft der Gesteine und Vorkommnisse der Vogesen mit denjenigen unserer Centralalpen, auf die ich schon früher aufmerksam gemacht, bestätigen.

So fehlen auch die von mir wiederholt beschriebenen und als chemisch umgewandelte Sandsteine angesehenen Quarzitgneisse mit feinen Quarzkörnern nicht. So erinnere ich mich solche vom Col de Bussang bemerkt zu haben und andere, mit etwas gröbern Quarzkörnern,

habe ich schon früher in der Köchlin'schen Sammlung gesehen.

Ganz besonders reichlich sind aber in der Sammlung des Herrn de Bary, aus zahlreichen Fundorten der Vogesen, die bereits in den frühern geologischen Arbeiten von Delesse, Daubrée, Hogard, Köchlin u. A. beschriebenen Leptinite (Granulite) vorhanden, und waren geeignet wegen ihrer Verwandtschaft mit gewissen alpinen Gesteinen meine Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen. Es sind diess röthlich- oder gelblichweisse, oft auch fast rein weisse krystallinische Feldspathgesteine, die zahlreiche grauliche, runde, isolirte, kleinere oder grössere Quarzkörner, von $^1/_4$—1 Millimeter Durchmesser einschliessen und häufig noch, aber keineswegs immer, fast ebenso zahlreiche kleine blassrothe Granatkörner aufnehmen, welche dann das Gestein zu einem wahren Granulit (Weissstein) machen.*) Der Glimmer fehlt in der Regel oder ist nur spärlich vorhanden. Dagegen zeigen manche, namentlich gelbe, körnige Leptinite 6—8 Millimeter lange, feine, schwarze Nadeln oder Streifen von Turmalin, der aber gewöhnlich schon in ein schuppiges Aggregat von schwarzen, glänzenden Glimmerblättchen umgewandelt erscheint, ohne dabei die nadelförmige Gestalt einzubüssen.

Diese an isolirten Quarzkörnern reichen, mehr oder minder deutlich geschichteten Feldspathgesteine zeigen manche Uebereinstimmung mit den glimmerarmen Quarzitgneissen unserer Alpen, wie solche namentlich ausgezeichnet im Etzlithal, einem südlichen Seitenthal des Maderanerthales, vorkommen. Nur sind die Quarzkörnchen in den alpinen Quarzitgneissen gewöhnlich feiner, erreichen aber bisweilen die Grösse, wie in den Leptiniten der Vogesen.

---

*) Der Feldspath ist gewöhnlich Orthoklas. Die Zwillingsstreifung des Oligoklases ist selten deutlich zu erkennen.

Je mehr Glimmer hinzutritt, desto mehr gleichen dann diese an Quarzkörnern reichen Feldspathgesteine einem eigentlichen Quarzitgneiss, mit dem sie durch die mannigfaltigsten Uebergänge verbunden sind.

Der Leptinit (Granulit) ist in der Regel, wie das auch Naumann in seinem Lehrbuch der Geognosie (Aufl. 2, Bd. 1, S. 553) ausdrücklich bestätigt, in der Regel deutlich geschichtet, bisweilen sogar schiefrig. Wenn nun nach meiner Deutung die durch feine isolirte Quarzkörner charakterisirten Quarzitgneisse unsrer Alpen als durch Infiltration von Feldspathsubstanz chemisch umgewandelte ehemalige Sandsteine betrachtet werden können, wofür die zahlreichen Uebergänge aus wirklichen Sandsteinen sprechen, so wird es wohl erlaubt sein, den Leptiniten (Granuliten) der Vogesen einen ähnlichen Ursprung zuzuschreiben und dieselbe Erklärung möchte auch wohl für die meisten sächsischen Granulite zutreffen. Fand sich in den Sandsteinen ein Thongehalt vor, so wurde dieser bei der chemischen Metamorphose zu Glimmer umgewandelt, wodurch dann das Gestein gneissartig wurde. Herr de Bary, welcher die meisten Handstücke von Leptinit an Ort und Stelle selbst geschlagen hatte und die Lagerungsverhältnisse kennt, ist sehr geneigt, dieser Auffassung von der metamorphischen Entstehung der Leptinite aus ehemaligen Sandsteinen beizutreten.

Neben den Leptiniten finden wir in der genannten Sammlung von Vogesengesteinen auch verschiedene Pegmatite, die aus einer grosskrystallinischen Masse von weissem Orthoklas mit interponirten grössern krystallinischen Quarzpartien bestehen, welche letztere jedoch mit den runden isolirten Quarzkörnern der Leptinite nicht verwechselt werden können. Ein Pegmatit vom Col Bonhomme besteht aus hellfleischrothem Orthoklas und hellblaugrauem Quarz. Die Pegmatite stehen in jeder Beziehung den

ächten massigen Graniten so nahe, dass man ihnen wohl eine ähnliche und zwar vielen gleichfalls eine eruptive Entstehung zuschreiben darf. Doch werden jeweilen erst genauere Untersuchungen an Ort und Stelle nähere Anhaltspunkte in dieser Frage bieten können.

Im Grossen und Ganzen aber wird uns die nahe Verwandtschaft zwischen den massigen Graniten und Pegmatiten einerseits, und den mehr oder minder deutlich geschichteten oder schiefrigen Quarzitgneissen und Leptiniten (Granuliten) andererseits jetzt schon ins Auge fallen.

Die Leptinite der Vogesen bieten in der genannten Sammlung öfter eigenthümliche fleckenartige Einschlüsse eines körnigschuppigen, graulichen oder grünlichen Minerales, das ungemein an eine beginnende Umwandlung von Cordierit zu Fahlunit etc. erinnert, aber nirgends mehr mit der charakteristischen violetgrauen Farbe des Cordierites erscheint. Weitere Untersuchungen an zahlreichen Zwischenstufen müssen entscheiden, ob meine Vermuthung begründet oder welches das ursprüngliche Mineral ist, aus dem diese grauen Flecken hervorgegangen sind.

Sehr reichlich und in den mannigfaltigsten Abänderungen sind in der de Bary'schen Sammlung von Vogesengesteinen die Eurite (Felsite), die glimmerführenden Felsitporphyre und die Minetten vertreten, die alle derselben Entwicklungsreihe angehören und in ihren zahllosen Uebergängen nicht zu trennen sind. So nehmen die aus einer graulichen, dichten, splittrigen Grundmasse, einem mikroskopischen Gemenge von Quarz und Feldspath, also aus Felsit (Petrosilex) bestehenden bräunlichgrauen Eurite schwarze Glimmerschüppchen auf, die mehr und mehr überhand nehmen und die Felsitmasse ganz verdecken, bis zuletzt eine wahre Minette daraus wird. Das gangförmige Auftreten dieser Gesteine spricht sehr, im Einklang mit der Ansicht der ältern Vogesen-Geologen, für eine eruptive

Entstehung dieser Gesteine. Man wird sie wohl sofort von den, einem Porphyr oft sehr ähnlichen, metamorphosirten Grauwacken aus den Umgebungen von Thann und andern Stellen der Vogesen unterscheiden können.

Ein ausgezeichneter Granitporphyr (von Rochesson) enthält fast farblose durchsichtige Krystalle von Orthoklas, die bald mit einem weissen, bald mit einem fleischrothen Bord, offenbar das Product beginnender Umwandlung, umsäumt sind. Der Orthoklas war also bisweilen durchsichtig wie Sanidin und wurde erst später trübe. Wo in den Graniten neben dem weissen Orthoklas sich ein fleischrother anschmiegt, ist der letztere augenscheinlich aus der Umwandlung des erstern hervorgegangen.

3. Pseudomorphosen von Eisenzinkspath nach Kieselzink.

Durch die Gefälligkeit des Herrn H. Hoseus, Mineralienhändlers, dahier wurde mir eine reiche Suite von Kieselzinkdrusen aus den berühmten Galmeilagerstätten von Altenberg bei Aachen übergeben, welche ein meines Wissens noch nicht näher beschriebenes Vorkommen zeigten. Die frischen reinen Krystalle des Kieselzinkes, etwa 6—8 Millimeter lang, hatten den bekannten rectangulär tafelförmigen Habitus mit Makro- und Brachydomen und lebhaftem Glasglanz. An andern Drusen hatten sich bereits einzelne circa $^1/_4$ Millimeter grosse braune Rhomboederchen von Eisenzinkspath (eisenhaltiges Zinkcarbonat) auf den Kieselzinktafeln angesiedelt und an andern hatte ihre Zahl schon so zugenommen, dass sie die Kieselzinkkrystalle förmlich bedeckten und ihre Stelle einnahmen. Gleichzeitig wird die Substanz des Kieselzinkes aufgelöst und fortgeführt und zuletzt bleibt nur noch ein Aggregat gelbbrauner Eisenzinkspathrhomboederchen übrig, das aber die tafelförmige Gestalt der verdrängten Kieselzinkkrystalle noch

gut bewahrt hat. Schlägt man solche Tafeln durch, so ist von dem ursprünglichen Kieselzink nichts mehr wahrzunehmen. Wir hätten hiemit eine vollendete Verdrängungspseudomorphose von Zinkspath nach Kieselzink, ein Fall, der meines Wissens weder in dem trefflichen Werke von Blum über die Pseudomorphosen des Mineralreiches (nebst Nachträgen) beschrieben, noch in seinem erst vorigen Jahres erschienenen Lehrbuch der Mineralogie, Aufl. 4, erwähnt ist, wesshalb die Erwähnung dieses Vorkommens hier ihre Stelle finden mag.

Die hier beschriebenen Pseudomorphosen erinnern vollständig an die wohl auf ähnlichem Wege entstandenen drusigen Pseudomorphosen von Quarz und von Flussspath nach tafelförmigen Barytspathkrystallen, die bereits vor längerer Zeit von Blum beschrieben worden sind und die wir gleichfalls in schönen Exemplaren, die Flussspathpseudomorphosen vom Teufelsgrund im Münsterthal, in der Sammlung unseres Museums besitzen.

Pseudomorphosen von Carbonaten nach Silicaten sind bekanntlich noch wenig beobachtet worden, so häufig auch die gewöhnlichen Silicate von kohlensäurereichen wässrigen Lösungen angegriffen und zersetzt erscheinen. Die durch diesen Zersetzungsprocess gebildeten alkalischen und erdigen Carbonate werden ihrer Löslichkeit wegen in den meisten Fällen sogleich fortgeführt, so dass sich ihre Krystalle an der Stelle des zersetzten Silicates nicht ausscheiden konnten. Die angeblichen Pseudomorphosen von Kalkspath nach Orthoklas aus den zersetzten Porphyren von Manebach, sind eigentlich nichts anders als Pseudomorphosen von eisenhaltigem Thon (also unreinem Kaolin) nach Orthoklas, die von kohlensaurem Kalk reichlich durchdrungen sind und wahrscheinlich noch Spuren von kohlensaurem Kali enthalten. Da viele, ältere und jüngere, Feldspathe enthaltende, Eruptivgesteine, so Porphyre, Porphyrite, Diabase,

Melaphyre, Basalte und Trachyte, wenn sie schon etwas zersetzt sind, mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure theils schon in der Kälte, theils nach Erwärmung, brausen, also die Anwesenheit von Carbonaten verrathen, die aus dem Angriff der Kohlensäure haltigen Gewässer auf die Silicate dieser Gesteine entstanden sind, so sollte man öfter solche Carbonate als Pseudomorphosen nach Silicaten darin vorfinden, wenn die leichte Löslichkeit der Carbonate und die Unlöslichkeit des nach der Zersetzung bleibenden Restes der Silicate, so namentlich des Thones und des Eisenoxydes, die unmittelbare krystallinische Ausscheidung der neugebildeten Carbonate zugäbe. Wir haben jedoch in dieser Richtung, in günstigen Fällen, das Vorkommen solcher Pseudomorphosen zu erwarten.

4. Vorkommen erratischer Blöcke in und um Basel.

A. Vorkommen erratischer Blöcke von Jurakalk.

Schon zu wiederholten Malen habe ich in diesen Verhandlungen auf das Vorkommen erratischer Blöcke alpinen Ursprunges in den Hochketten des obern Basler Jura und im Plateaugebiet dieses Kantons, namentlich in den Umgebungen des Wildenstein, aufmerksam gemacht. Ebenso habe ich schon vor einer Anzahl von Jahren des Blockes von dichtem schwarzem Alpenkalk am rechten Rheinufer unweit unterhalb Basel bei der Klybeck, den der verstorbene eifrige Petrefactensammler, Herr Louis Dizerens, Marbrier, zuerst entdeckt hatte, erwähnt und auf seinen wahrscheinlich erratischen Ursprung hingewiesen. Leider ist dieser wohl sechs und mehr Fuss lange Block nicht mehr vorhanden und zu Grabsteinen verarbeitet worden. Ferner sind einige Jahre später mitten im Kies beim Graben eines Kellers in der Nähe des Kinderspitales mehrere Blöcke eines grauen Alpenkalkes ausgegraben

worden, worüber Herr Rathsherr Peter Merian eine Mittheilung diesen Verhandlungen einverleibt hat.

Seitdem sind mir in jüngster Zeit noch verschiedene andere Blöcke, ohne Zweifel erratischen Ursprunges, im Areal der Kleinen Stadt zu Gesicht gekommen. So besichtigte ich, den ausserordentlich niedrigen Rheinstand im November vorigen Jahres benützend, das theils aus lockerm diluvialen Kies, grossentheils aber aus festen diluvialen Nagelfluhbänken bestehende rechte Steilufer von Klein-Basel an aufwärts bis zur eidg. Zollstätte, wobei ich nicht weit unterhalb der neuen Verbindungsbahnbrücke, etwa in halber Höhe des Absturzes, einen dicken 3—4′ langen an den Ecken etwas abgerundeten Block von dichtem gelbem Jurakalkstein (wahrscheinlich Oxfordkalk oder unterer Korallenkalk) in der unmittelbaren Nähe eines kleinen Hüttchens aus dem Kies hervorragen sah. Dieser Kalkstein kommt vollständig mit denen unserer obern Oxfordkalke überein, die in unserm Basler Jura sowohl im Plateaugebiet, als in den Hochketten, und in deren Umgebungen so verbreitet sind.

Ferner wurde ich im Laufe des Aprils dieses Jahres auf einen stattlichen, vollständig ähnlichen, gleichfalls an den Ecken etwas abgerundeten Block von gelbem dichtem Jurakalk (mit glatten Terebrateln und andern Versteinerungen) von ungefähr zwei Fuss Durchmesser aufmerksam gemacht, auf den man beim Graben eines Brunnens an der Clarastrasse in Klein-Basel, im Garten meines Schwagers, Herrn Friedr. Hetzel, ungefähr 30 Fuss unter der Oberfläche, mitten im Kies gestossen war. Auch hier, wie an den Steilrändern des rechten Rheinufers ob Basel, wechselten lockere Kiesschichten mit festen Nagelfluhbänken. Ein Stück dieses Blockes habe ich abgeschlagen und der geologischen Sammlung unseres Museums einverleibt. Wenn der Block an den zahlreichen Ecken etwas

abgerundet erscheint, so darf uns das nicht befremden und etwa gegen die erratische Herkunft stimmen, indem er ringsum von lockerm Geröll umgeben war, das beim Vorbeigleiten natürlich seine Wirkung auf den nicht gar harten Kalkstein ausübte. Dass diese Kalksteine etwa aus dem benachbarten Badischen stammen, aus den jurassischen Vorbergen des Schwarzwaldes, wäre zwar nicht unmöglich, ist aber nicht wahrscheinlich. Die obere Juraformation (Weisser Jura) scheint östlich von Basel bis zum Klettgau auf der Nordseite zu fehlen und tritt im Westen, nördlich von Basel, erst bei Lörrach, Efringen und Istein (Isteiner Klotz) in einzelnen Fetzen, die aber grossentheils dem eigentlichen weissen Korallenkalk angehören, auf. Jedenfalls werden wir die ursprüngliche Lagerstätte dieser gelben Jurakalke nicht rheinabwärts suchen. Was etwa früher in den südlichen Vorbergen des Schwarzwaldes von oberm Jurakalk vor der Diluvialperiode vorhanden war, wissen wir allerdings nicht. Nach dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse sind wir aber wohl berechtigt, die Heimath dieser erratischen Jurakalkblöcke in unserm schweizerischen Jura selbst, im Süden von Basel, zu suchen.

Es sind uns für diese Ansicht noch näher liegende Anhaltspunkte geboten. Schon vor 20 und mehr Jahren stiess ich bei meinen geologischen Wanderungen mitten im Gebiet des Muschelkalkes, des Keuper oder Lias auf Blöcke von dichtem gelbem oder weissem obern Jurakalk (Oxfordkalk oder Korallenkalk), die unmöglich durch Sturz oder Wassergewalt von den nächst anliegenden Ketten heruntergebracht sein konnten. Ganz ähnliche Blöcke von weissem obern Jurakalk fand ich im letzten Spätjahr bei meinen Wanderungen am Nordabhang der aus Muschelkalkgräten bestehenden nördlichsten Vorketten des Basler Jura, so auf der Südseite des Dielenberges, ferner etwa

eine Viertelstunde oberhalb Läufelfingen, beim Ansteigen der Strasse über den Hauenstein, in dem ersten grössern Steinbruch von Muschelkalk zur Linken der Strasse. Der weisse Jura tritt in diesen nördlichen Vorketten nirgends zu Tage, sondern erst in der Nähe und jenseits der Passhöhe, auf der Südseite des Jura. Die Stücke können also auch hier nicht von den nächstliegenden Gräten heruntergefallen sein, indem weit und breit der weisse Jura fehlt und auch früher in diesem Muschelkalkrevier nicht vorhanden gewesen sein konnte.

Es gewinnt demnach die Ansicht vom erratischen Ursprung auch dieser weissen und hellgelben Kalksteinblöcke am Nordfuss des Jura ziemliche Wahrscheinlichkeit. Die Ansicht, dass die in der Glacialperiode bis an den Jura ausgedehnten alpinen Gletscher die Pässe des Basler Jura überschritten und sich über das Plateaugebiet des Kantons Basel bis an den Rhein und noch darüber hinaus ausdehnten, wofür ich schon in meinen frühern Mittheilungen Beweise beibrachte, wird wohl immer mehr zur Geltung kommen. Dieselben alpinen Gletscher haben ohne Zweifel nicht nur aus ihrer eigentlichen Heimath alpine Blöcke mitgeführt, sondern bei ihrem Durchpass durch die Joche und Defileen des Jura die auf sie heruntergefallenen Blöcke des südlichen, hauptsächlich aus dem weissen obern Jurakalk bestehenden Ketten mitgenommen und unterwegs am Nordfuss der Juraketten mitten im Muschelkalk oder Keuper, und auf dem Plateaugebiet abgesetzt und in ihren weitesten Ausläufern einzelne noch bis an den Rhein bei Basel vorgeschoben. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, obgleich einstweilen noch nicht streng bewiesen, dass in einem gewissen Zeitpunkt der Glacialperiode selbstständige kleine Gletscher vom Juragebirg hinunter sich bis in die Ebene des Rheinthales bei Basel erstreckten.

B. Vorkommen erratischer Blöcke von Schwarzwaldgneiss.

An demselben rechten Steilufer des Rheins oberhalb Basel, wo sich der grosse Block von dichtem gelbem Oxfordkalk oder Korallenkalk vorfand, aber etwas oberhalb der neuen Eisenbahnbrücke, stiess ich, unweit der eidg. Zollstätte, auf einen circa 3 Fuss im Durchmesser haltenden röthlichen Gneissblock, der grossentheils aus der Nagelfluh hervorragt und alle Kennzeichen eines Schwarzwälder Gneisses trägt. Kleinere ähnliche Blöcke fanden sich in der Nähe und sind auch bei dem Graben des obengenannten Sodbrunnens an der Clarastrasse zum Vorschein gekommen. Wir können solche Blöcke nicht wohl als aus der Ferne herbeigeschwemmt ansehen, obgleich sie immer mehr oder minder, wie die Jurablöcke, abgerundet sind. Die schon öfter ausgesprochene, aber eben so oft wieder bestrittene Annahme, von ehemaligen weit ausgedehnten Schwarzwaldgletschern, würde, wenn sich die Zahl solcher Fundstellen, namentlich mit grössern Blöcken, mehren sollte, eine um so sicherere Begründung erhalten. Jeder Tag kann hier neues Material zum Vorschein bringen. Wenn die Spuren von Gletscherwirkungen in den Vogesen von verschiedenen Geologen mit grosser Evidenz nachgewiesen worden sind, so ist wirklich nicht einzusehen, warum der Schwarzwald in der Glacialperiode nicht auch seine ausgedehnten Gletscher gehabt haben sollte.

5. Ueber die blaue Färbung einiger Jurakalksteine.

Bekanntlich erscheinen die dichten und oolithischen gelblichweissen oder gelben Kalksteine der mittlern und obern Juraformation, besonders der Hauptrogenstein und die thonigen dichten Oxfordkalke (Thonkalke mit Am. biplex, Effingerschichten), häufig im Innern mit, bald nur wenige zoll-, bald fussgrossen, graublauen scharf abge-

grenzten Flecken, und in den Steinbrüchen trifft man oft noch ganze Bänke, die blaugrau gefärbt oder nur längs den Klüften oder Schichtabtheilungen von einem gelben Bord eingefasst sind. Ja es gewinnt häufig den Anschein, je mehr diese Kalksteinformationen in unserm Jura durch Steinbrüche aufgeschlossen werden, als ob in der Regel die blaugraue Färbung die ursprüngliche gewesen und die gelbe erst durch den Zutritt der atmosphärischen Luft und Feuchtigkeit entstanden sei. Manche Steinbrüche des Hauptrogensteines zeigen freilich auch im Innern der Bänke keine Spur mehr von blauer Färbung. Jedoch bleibt immerhin die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch sie ursprünglich blaugrau gefärbt waren und nur den Umwandlungsprocess in die gelbe Färbung vollständig durchgemacht haben.

Auch andere weniger mächtige Abtheilungen des Braunen und des Weissen Jura, so besonders die im Basler Plateau- und Kettenjura über den Bänken des Hauptrogensteins so ausgezeichnet auftretenden thonreichen Cornbrashkalke (ehemals Bradfordien genannt) mit Rhynchonella varians, Mytilus bipartitus, Gresslya lunulata und zahllosen andern Versteinerungen, finden wir in der Regel, wo sie zu Tage anstehen, durchweg gelblich oder bräunlich gefärbt, während dieselben Thone und Thonkalke, wo sie beim Graben von Stollen, Kellern oder Brunnen in einer Tiefe von 10, 20 und mehr Fuss unter der Erdoberfläche angeschürft werden, fast immer noch die ursprüngliche blaugraue Farbe zeigen. Ich habe diese Wahrnehmung an so zahlreichen Stellen in unserm Basler Jura bestätigt gefunden, dass ich dieses Verhalten unserer jurassischen Thonkalke als Regel aufstellen kann. Also in der Tiefe, geschützt von den atmosphärischen Einflüssen, sind dieselben in der Regel blaugrau und enthalten oft schon mit dem blossen Auge erkennbare Pünktchen oder

Kryställchen von Eisenkies, während dieselben Schichten, wo sie zu Tage liegen, immer schon hellgelb gefärbt erscheinen. Dasselbe ist bei manchen thonigen Kalksteinbänken des untern und mittlern Lias, namentlich mit denen des Gryphitenkalkes und des Belemnitenkalkes der Fall.

Nicht immer finden wir indess diese scharfe fleckenartige Begrenzung, wo eine Umwandlung der blauen thonigen Kalke in gelbe oder gelbbraune stattgefunden hat. Die Grenzen sind häufig verwischt und die Kalksteine erhalten dann diese unreinen, vielfach wechselnden schmutzigen Färbungen, die zwischen braun und grau in der Mitte stehen und unsern Farbensinn unangenehm berühren. Man sieht solche Mischfarben häufig schon in den genannten Liaskalken, ganz besonders aber in den dünngeschichteten rauhen sandigthonigen Kalksteinen, welche in bedeutender Mächtigkeit als sogenannter Unteroolith (Br. J. δ. Quenst., Blagdeni- und Humphriesianusschichten) an der Basis des Hauptrogensteines allenthalben in unserm Jura auftreten. Diese Kalksteine sind im höchsten Grade unrein fleckig, bräunlichgrau oder graulichbraun in allen erdenklichen Uebergängen in unreinen schmutzfarbigen Nuancen gefärbt, wobei man jedoch deutlich erkennt, dass die Endglieder dieser Farbenreihe aus demselben Gelb oder Gelbbraun und Blaugrau bestehen, die in den Rogenstein- und Oxfordkalken gewöhnlich in scharfer Begrenzung auftreten, und dass auch bei diesen unreinen, rauhen Thonkalken die ursprüngliche Färbung wohl dasselbe reine Blaugrau war und nur die vielfältige starke Zerklüftung den atmosphärischen Einflüssen hier leichtern Zutritt verschaffte.

Die scharfe Begrenzung der blauen Flecken in den dichten gelben Oxfordkalken und Oolithen mag von der dichten, sehr homogenen Beschaffenheit dieser Gesteine

herrühren, hat aber immerhin etwas Räthselhaftes. Doch finden wir dieselbe Erscheinung bei manchen noch unvollendeten Pseudomorphosen, z. B. Malachit nach Rothkupfererz und nach Kupferlasur, Brauneisenstein nach Eisenspath und nach Eisenkies und Andern, wo an den noch wohlerhaltenen Krystallen des alten Minerales die Umwandlung in die neue Substanz in der äussern Umgrenzung bereits stattgefunden hat und eine scharfe Grenzlinie beide, die neue und die alte Bildung, von einander trennen. Neulich erhielt ich durch den eifrigen Entomologen und Sammler, Herrn H. Knecht dahier, ein fast kopfgrosses, mitten entzwei geschlagenes Rheingerölle eines feinkörnigen, rostbraunen Quarzitgesteines, das in der Mitte einen völlig scharfbegrenzten eirunden, den äussern Contouren des Rollsteines entsprechenden, graublauen Kern derselben Gesteinsmasse enthielt. Augenscheinlich hatte auch hier, wie in den meisten Pseudomorphosen, die Umwandlung von aussen nach innen, durch das eindringende, Sauerstoff enthaltende Flusswasser, in höchst gleichförmiger Weise stattgefunden, wobei sich ohne Zweifel durch höhere Oxydation eines bereits vorhandenen Eisengehaltes Brauneisenstein bildete.

Auch bei den oben genannten blaugefleckten gelben Oxfordkalken und Rogensteinen stimmt das Gefüge und die Beschaffenheit der innern blaugefärbten Gesteinsmasse vollständig mit der umgebenden gelben überein. Ja bei den compacten gelben Oolithen finden wir sogar bisweilen Stellen, wo die einzelnen Rogensteinkügelchen einen dunklern graulichen Kern einschliessen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass, abgesehen von der Farbe, die blauen und gelben Parthien jener Kalksteine aus demselben homogenen Gestein bestehen.

Ueber die Ursache der blaugrauen Färbung dieser jurassischen Kalksteine sind von verschiedenen Geologen

ohne Zweifel schon öfter bei Formations- und Localbeschreibungen gelegentlich Vermuthungen geäussert worden. Doch scheinen sich die Geologen mit dieser so weit verbreiteten Erscheinung bisher wenig befasst zu haben. Mir wenigstens ist in diesem Augenblick keine Arbeit erinnerlich, die sich mit diesem Gegenstand speciell befasst hätte. Es wäre demnach sehr zu wünschen, wenn sich ein Geologe, unterstützt von einem Chemiker, dieser Aufgabe unterzöge und hier ein Gebiet beleuchten würde, auf dem offenbar noch viel Unklarheit herrscht. Ich selbst bin weit entfernt, diese Aufgabe vollständig lösen zu wollen. Doch habe ich vorläufig einige Versuche angestellt, welche vielleicht einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser noch wenig besprochenen Frage liefern könnten.

Dass die gelbliche oder bräunliche Farbe unserer jurassischen Kalksteine von einem Eisengehalt, und zwar von einer Einmengung von Eisenoxydhydrat oder Brauneisenocker, meistens in feinzertheiltem Zustande, herrührt, damit werden wohl die meisten Geologen einverstanden sein. Ebenso weisen viele Wahrnehmungen darauf hin, dass dieser die gelbe Färbung bewirkende Brauneisengehalt in den meisten Fällen kein ursprünglicher, schon bei der Ablagerung der Kalksteine vorhandener, Bestandtheil war, sondern erst durch Umwandlung aus andern Eisenverbindungen entstanden ist. Fast alle unsere jurassischen, sowohl dichten, als oolithischen Kalksteine ergeben, in verdünnter reiner Salzsäure gelöst und mit den bekannten Reagenzien behandelt, einen Eisengehalt, der häufig ganz bedeutend ist. Selbst die weissesten Kalksteine sind nicht eisenfrei und durch die Verwittrung tritt in den Steinbrüchen und Trümmerhalden, sowie namentlich auf den Aeckern, der Eisengehalt in der intensiv rostgelben Färbung deutlich hervor. Ohne Zweifel ist es eine kleinere oder grössere Menge von dem kohlensauren Kalke isomorph

beigemengten kohlensauren Eisenoxydul, welche durch Oxydation an der Luft die gelbe oder braune Färbung bewirkt. Diess ist namentlich auch mit unserm Hauptrogenstein der Fall, der nicht selten im frischen Zustande fast rein weiss ist.

In gleicher Weise rührt die gelbliche oder bräunliche Farbe der ursprünglich blau gefärbten und oft noch mit blauen Flecken versehenen jurassischen Kalksteine gleichfalls von einem in das braune Eisenoxydhydrat umgewandelten ursprünglichen Eisengehalt her, der sich meinen Versuchen zufolge durch Behandlung mit Säuren, gleichfalls in manchen Fällen als kohlensaures Eisenoxydul erwies. Die blaugraue Färbung kann jedenfalls nicht von dieser, fast farblosen oder blassbräunlichen Verbindung herrühren. Jedoch lag die Vermuthung nahe, dass neben oder statt des Eisenspathes noch andere Eisenerze, etwa Magneteisenerz oder Schwefeleisen, und zwar als Pyrit oder Markasit, in feinzertheiltem Zustande, bekanntlich dann schwarz aussehend, beigemengt waren, welche die blaugraue Färbung der Kalksteine verursachten und später in Folge der höhern Oxydation und Aufnahme von Wasser die gelbbraune Färbung hervorriefen.

Ich löste verschiedene blaue Oxfordkalke in verdünnter Salzsäure, wobei sich der Thongehalt in sehr feinen bräunlichgraulichen Flöckchen mit einzelnen schwarzen Pünktchen ausschied. Der Niederschlag und auch die schwarzen Pünktchen verhielten sich stets ganz passiv gegen einen in grösste Nähe gebrachten Magnetstab. Es ist also kein Magneteisen in diesen blauen Kalken vorhanden. Meines Wissens ist dieses Mineral auch noch nirgends in unserm Juragebirg mit Bestimmtheit nachgewiesen worden, während dagegen in den thonigen, durch den Contact mit dem Gneiss und Granit umgewandelten Schiefern der Juraformation in den Alpen das Magnet-

eisen in kleinen, aber scharf ausgebildeten Oktaedern ungemein häufig eingewachsen erscheint, so namentlich in den braunen und grünen oolithischen Schiefern, die wohl unserm untern Eisenrogenstein entsprechen.

Die schwarzen, gegen den Magnet indifferenten Pünktchen sind oft zahlreich in den blauen Kalken enthalten, und können, da sie in der Lösung mit dem thonigen Niederschlag zu Boden sinken, keine kohligen Theilchen sein. *) Die Vermuthung lag nahe, dass diese schwarzen Theilchen Schwefeleisen, und zwar, indem das Einfach-Schwefeleisen bisher im Mineralreich noch nicht nachgewiesen ist, Doppelt-Schwefeleisen (Pyrit oder Markasit) sein möchten, das in feinzertheiltem Zustand schwarz erscheint. Die chemische Untersuchung bestätigte diese Annahme. Salpetersäure löste diese Theilchen auf, und die abfiltritre klare Lösung wurde durch Chlorbaryum getrübt, indem sich schwefelsaurer Baryt bildete. Zudem verfertigte ich mehrere Dünnschliffe, welche unter dem Mikroskop, schon bei dreissigfacher Vergrösserung, bei durchfallendem Lichte schwarze Körnchen oder Parthien, bei auffallendem aber deutlich speisgelbe Kryställchen oder kleine Aggregate von dem bekannten Metallglanz des Pyrites (Eisenkieses) zeigten, und mehrmals konnte ich deutliche Würfelchen unterscheiden. Hatte ich solche Dünnschliffe vorher bis zur beginnenden Rothgluth erhitzt, so entstanden in dem nun weisslichen feinerdigen Gestein röthliche Quadrate oder ähnliche scharfbegrenzte Formen, die wahrscheinlich aus der Oxydation des Pyrites entstanden waren. Also Eisenkies ist jedenfalls bald in grösserer, bald in geringerer Menge in diesen blauen thonigen Kalken vorhanden und bewirkt bei seiner Oxydation zu Oxydhydrat mit dem etwa

*) Auf der Oberfläche der Lösung schwammen auch keine kohligen oder andere organischen Theilchen herum.

noch daneben vorhandenen kohlensauren Eisenoxydul die gelbe Umfärbung des früher blaugefärbten Kalksteines. Häufig enthalten, wie bekannt, die blauen thonigen Kalke und Mergel grössere deutliche Krystalle oder knotige und kugelige Concretionen von Eisenkies (bald Pyrit, bald Markasit) ausgeschieden. Ueberdiess ist noch in manchen Fällen das Schwefeleisen in fein zertheiltem Zustand eingemengt und wird demnach an der grauen Färbung der genannten Gesteine jedenfalls einen Antheil haben. Die Abwesenheit von Einfach-Schwefeleisen wurde auch durch den Mangel einer Schwefelwasserstoff-Reaction bei Behandlung mit erwärmter Salzsäure constatirt.

Erwärmt man Stückchen des blauen Oxfordkalkes in einem Kölbchen, so findet, in Folge des beigemengten Thongehaltes, eine ziemlich beträchtliche Entwicklung von Wasser statt. Eine Sublimation des Schwefels konnte ich nicht bemerken, wohl weil der Pyritgehalt zu gering war. Die Kalkstücke selbst werden durch Erwärmung bis zur beginnenden Rothgluth bräunlich gefärbt, doch ist die graue Farbe noch nicht vollständig verschwunden. Erst durch stärkere Erhitzung vor dem Löthrohr verschwindet die graue Färbung gänzlich, der geglühte Kalkstein wird weiss oder blass bräunlichweiss, matt, erdig und sintert an den Spitzen zu einer bräunlichgelblichen Schlacke mit einzelnen dunkeln Pünktchen oder Streifen zusammen, ohne eigentlich anzuschmelzen. Mit Borax erhält man dann natürlich eine energische Eisenreaction. Unter dem Mikroskop bieten die vor dem Löthrohr geglühten Stücke denselben Anblick, wie die obenbeschriebenen Dünnschliffe. Man erkennt deutlich einzelne eingestreute schwärzliche oder dunkelrothe Pünktchen oder Kryställchen, die von dem durch die Erhitzung veränderten Pyrit herrühren. Durch stärkere Erhitzung werden also diese blauen Kalksteine weiss gebrannt, wobei sie eine bräunliche Nuance behalten. Andere thon-

reichere Lagen, von derselben graublauen Farbe, schmelzen vor dem Löthrohr leicht und vollständig zu einer bräunlichen oder schwärzlichen Eisenschlacke. Der dem Thon angehörige und noch mechanisch beigemengte Kieselerdegehalt bewirkt also in der Hitze die Silicatbildung. Ueberhaupt zeigen unsere jurassischen Kalksteine einen ungemein wechselnden Thon- und Eisengehalt. Ebenso fehlt selten etwas Magnesia.

Zur Vergleichung löste ich auch Stückchen eines dichten dunkelgrauen oder fast schwarzen Alpenkalkes (Hochgebirgskalk) in reiner verdünnter Salzsäure auf, wobei sich zahlreiche schwarze Stäubchen von Kohle ausschieden, die in der Lösung obenauf schwammen. Sonst löste sich Alles auf. Die Lösung ergab nur eine schwache Eisenreaction. Der Kalkstein war also so viel wie frei von Thon und Eisen und seine schwarze Färbung rührte wohl nur von den mechanisch eingemengten kohligen Theilchen her.*) Erhitzt man solche schwarzen Stückchen vor dem Löthrohr, so werden sie rein weiss, kaustisch und sintern an den Spitzen nicht zusammen. Ebenso erscheint der im Grossen daraus gebrannte Kalk schneeweiss.

Dagegen werden die blauen Mergelkalke, wie wir gesehen haben, durch das Glühen nie schneeweiss, sondern behalten einen bräunlichen oder röthlichen Ton, der nicht sowohl von dem unbedeutenden Gehalt an isomorph beigemengtem kohlensaurem Eisenoxydul, als von den zahlreich einzeln eingestreuten Pyritpünktchen herrührt, die in scharfbegrenzten Formen unter dem Mikroskop zu erkennen sind. In Salzsäure gelöst geben diese blauen Thonkalke einen sehr feinen blassbräunlichen oder bräunlich graulichen Niederschlag (mit schwarzen Pünktchen),

*) Durch Verwittrung im Freien werden diese Kalksteine nicht bräunlich, sondern hellgrau und bleichen ab, wie dies auch mit unsern schwarzen Grabsteinen der Fall ist.

der nach Behandlung mit heisser Salpetersäure, in Folge der Auflösung des Thon- und Eisengehaltes, vollständig farblos wird.

Betrachtet man diesen feinen farblosen Niederschlag unter dem Mikroskop, so erblickt man lauter scharfeckige vollkommen durchsichtige Bruchstücke, mit muscheligem Bruch, die nichts anders als Quarz sein können. Der Quarz ist also als solcher, als feiner Sand, diesen anscheinend ganz homogenen, dichten, blauen Kalksteinen in merklicher Menge beigemischt und wird wohl hauptsächlich ihre Verwendbarkeit zur Cementfabrikation bedingen. Andere dunkelgraue Mergelkalke des Unteroolithes, des Hauptrogensteines und der darüber gelagerten Cornbrash-Schichten sind bereits so rauh und sandig anzufühlen, dass man über ihren Gehalt an feinem Quarzsand nicht im Zweifel sein kann. Auch der Pyritgehalt wird bisweilen sehr bemerkbar.

Der Sand der oben beschriebenen blauen Mergelkalke ist äusserst fein, wie ein feines Mehl, und gleicht ganz demjenigen, den ich als einen Hauptgemengtheil der Quarzitgneisse der Urneralpen zu beiden Seiten des Reussthales und in den Umgebungen des St. Gotthard in frühern Mittheilungen wiederholt beschrieben und als Rest ehemaliger mergeliger Sandsteine erklärt habe. Auch hier, bei den Quarzitgneissen, sind die scheinbar runden Quarzkörnchen unter dem Mikroskop nicht rund, sondern in gleicher Weise, wie diejenigen in unsern Mergelkalken, unregelmässig, scharfeckig, wahre Fragmente, mit muscheligem Bruch, ohne gerade Flächen oder Kanten, also nicht etwa als spätere krystallinische Neubildungen aufzufassen.

Aus den vorstehenden Versuchen, die nur als vorläufige zu betrachten sind und die später an reichlicherm Material fortgesetzt werden sollen, scheint bereits wenigstens so viel hervorzugehen, dass die blaugraue Färbung unserer jurassischen Mergelkalke nicht von eingemengten

kohligen Theilen und auch nicht von Magneteisen herrührt, wohl aber theilweise wenigstens, von dem bald mehr, bald weniger zahlreich, in mikroskopischen Pünktchen und Kryställchen eingestreuten Eisenkies (Pyrit oder Markasit), der in feiner Zertheilung schwarz erscheint. Die mikroskopisch fein zertheilten schwarzen Punkte werden also, wo sie zahlreicher auftreten, in der für sich weissen oder bräunlichweissen thonigen Kalkmasse, im Auge den Eindruck von Grau hervorbringen.

Der Pyritgehalt ist aber bei einzelnen der untersuchten blauen Kalke so unbedeutend, dass wir die entschieden graublaue Färbung nicht wohl der Einmengung des Pyrites allein zuschreiben können. Vielmehr wird es sehr wahrscheinlich, dass irgend eine organische, bituminöse oder aus Bitumen hervorgegangene Substanz in diesen an organischen Resten reichen Jurakalksteinen vorherrschend die blaugraue Färbung bewirkt. *) Hiefür spricht besonders der Umstand, dass durch stärkere Erhitzung die blaugraue Farbe verschwindet und die Kalksteine weiss oder in Folge des Eisengehaltes gelblichweiss werden. Durch die Erhitzung wurde also, wie gewöhnlich, die organische Verbindung zerstört. Wir dürfen eine ähnliche organische Substanz vermuthen, wie diejenige, welche so häufig die Krystalle und krystallinischen Massen des Anhydrites, des Steinsalzes, des Apatitspathes, Flussspathes, Cölestinspathes, Barytspathes und anderer Mineralien blau oder violet färbt, und die, aus bituminösen Stoffen entstanden, mit unsern Anilinfarben verwandt ist. Nur werden die übrigen Beimengungen des Kalksteines, namentlich der Thon- und Eisengehalt, die reinblaue Farbe maskiren. Wie es scheint, genügen Minima dieser farbigen Substanzen, um eine leb-

*) Ohne Zweifel haben auch organische Substanzen die Reduction des vorhandenen Eisengehaltes und mit ihrem selten fehlenden Schwefelgehalt die Bildung des Doppeltschwefeleisens veranlasst.

hafte Färbung des damit imprägnirten Minerales oder Gesteines zu bewirken. Wir müssen es daher dem Chemiker überlassen, zu versuchen, ob es ihm gelingt, mit seinen reichen Hilfsmitteln, bei Anwendung grösserer Mengen, die Natur der unsere Kalksteine vorherrschend färbenden, wahrscheinlich organischen Substanz zu ermitteln, oder sie wo möglich in reinem concentrirten Zustand darzustellen. Meines Wissens ist diese Aufgabe bis dahin noch nicht gelöst worden. Man wird aber dann nicht bloss mit Säuren, sondern mit Weingeist, Aether und ähnlichen Lösungsmitteln operiren müssen.

Ueber die Bewegung der Gletscher.

Von

Prof. Peter Merian.

(Den 2. December 1874.)

Die Beobachtungen haben allseitig bewiesen, dass die Gletscher an den Rändern sich langsamer fortbewegen, als in der Mitte. Von Vielen wird es ebenso als ausgemachte Thatsache angenommen, dass die Fortbewegung der Gletscher, in Uebereinstimmung mit der Bewegung der fliessenden Gewässer, an der Oberfläche, und in geringen Tiefen stärker ist, als am Grunde, so dass die Geschwindigkeit von oben gegen unten allmählig eine geringere wird. Eine genauere Erörterung zeigt indess, dass diese Annahme eine unrichtige sein muss. Würden die obern Schichten schneller fortschreiten, so müssten die untern nothwendiger Weise an die Oberfläche emporkommen, es müsste eine

Ueberwallung stattfinden, und Alles an der Oberfläche Befindliche müsste beim Fortschreiten in die Tiefe gerathen. Steinblöcke und Unreinigkeiten an der Oberfläche der Gletscher bleiben aber fortwährend beim Fortbewegen auf derselben, und werden schliesslich am untern Ende beim Abschmelzen des Eises abgeladen. Bei einem fliessenden Gewässer findet eine solche Ueberwallung statt. Die verschiedene Geschwindigkeit der Fortbewegung bringt das Wasser der Oberfläche in die Tiefe, und dasjenige des Grundes an die Oberfläche, woraus, wie die Beobachtung lehrt, die Gleichmässigkeit der Temperatur eines fliessenden Wassers oben und am Grunde hervorgeht. Das feste Eis leistet einem derartigen Ueberwallen der hintern Schichten über die vorliegenden Widerstand, und muss bewirken, dass die ganze Eismasse von unten bis oben im Allgemeinen mit gleichmässiger Geschwindigkeit vorrückt. Einzelne Unregelmässigkeiten in der Fortbewegung, veranlasst durch Erweiterung und Verengerung des Bettes, oder Vertiefung und Erhöhung des Bodens sind natürlicher Weise dabei nicht ausgeschlossen, da das Gletschereis diesen Ungleichheiten sich mehr oder weniger anschmiegt.

Die direkten Beobachtungen, soweit sie sich auf der Mitte der Gletscher können anstellen lassen, erweisen auch die Thatsache der gleichmässigen Fortbewegung von oben bis unten an einem gegebenen Punkte. Es geht daraus die Richtung der Querspalten hervor, welche senkrecht in die Tiefe geht, vorzüglich beweisen es aber die sogenannten Gletschermühlen, diese cylindrischen in die Tiefe gehenden Löcher im Eise, welche, wie alle Beobachter bemerken, in der Regel vollkommen vertikal stehen (s. z. B. Agassiz nouvelles études sur les Glaciers S. 345). Sie müssten gegen den obern Theil des Gletschers einfallen, wenn die höhern Schichten sich schneller fortbewegten, als die untern. Forbes, indem er diese allgemeine Vertikalität

anerkennt, glaubt daher, die Verzögerung der Fortbewegung erzeige sich erst in den untersten, dem Boden nahe liegenden Schichten des Gletschers, eine Annahme, die freilich auf keine unmittelbaren Beobachtungen sich stützt. Im Jahre 1842 liess Agassiz auf dem Aargletscher ein Loch in das Eis bohren (a. a. O. S. 421) bis in eine Tiefe von 60 Meter. Die Arbeit dauerte sechs Wochen. Man hatte mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, und ungeachtet, der Natur der Sache nach, kaum anzunehmen ist, dass durch diese ganze Tiefe die Bewegung des Eises eine vollkommen gleichmässige ist, so wäre bei einem regelmässig langsamern Vorrücken der untern Schichten das Zustandebringen eines senkrechten Loches unter solchen Verhältnissen offenbar eine reine Unmöglichkeit. Agassiz (S. 88 und 345) fand in der Nähe des Hôtel des Neuchâtelois vollkommen vertikale Eislöcher von mehr als 100 Meter Tiefe, er glaubt selbst ein solches von 260 Meter ausgelothet zu haben. Nach seiner Annahme ist der Grund desselben vom Boden des Gletschers noch weit entfernt, indem er nach seiner Schätzung zu einer Gesammtdicke des Eises an dieser Stelle von 460 Meter gelangt. Offenbar ist aber diese Schätzung übertrieben. Er nimmt nämlich von dem untern Ende des Aargletschers eine gleichmässige Steigung des Bodens an, und gelangt dadurch bis zum Abschwung, in dessen Umgebung das fragliche Loch sich befindet, zu einer absoluten Höhe des Gletscherbodens von 2029 Meter über dem Meere. Da die Oberfläche des Gletschers an dieser Stelle 2490 Meter beträgt, so ergäbe sich die erwähnte Gesammt-Mächtigkeit von ungefähr 460 Meter. Im Allgemeinen wird jedoch die Neigung der Thäler gegen oben zu immer grösser, die muthmassliche Höhe des Gletschergrundes muss daher eine grössere sein als die angenommene, die Dicke des Gletschers daher eine geringere.

Wenn aus diesen Erörterungen sich ergibt, dass im Allgemeinen die Gesammtmasse der Gletscher vom Grunde bis zur Oberfläche mit gleichmässiger Geschwindigkeit vorrückt, so schliesst die allgemeine Regel Ausnahmen nicht aus. Solche Ausnahmen müssen sich namentlich an den Rändern ergeben, wo keine vorliegende Eismasse oder keine Felswand dem Ueberwallen der obern Schichten entgegentritt. Aus einer ungleichmässigen Bewegung der einzelnen übereinander liegenden Schichten erklären sich die Eismühlen mit treppenförmigen Abstürzen, statt mit senkrechten, wie es Regel ist. Solche Eismühlen bilden Hugi auf Taf. 3 seiner Alpenreise am Grindelwaldgletscher ab, und Sonklar auf Taf. 11 seiner Beschreibung der Oezthaler Gebirgsgruppe. Ein Blick auf die letztere Tafel zeigt die unregelmässige Zerrüttung der Gletschermasse an der fraglichen Stelle.

Zu den Ausnahmen der gleichmässigen Bewegung der Gesammtmasse des Gletschers gehören auch die Stellen, an welchen unmittelbare Beobachtungen das schnellere Vorrücken der obern Eisschichten dargethan haben. Dahin gehören diejenigen von Forbes im Jahre 1846 am Endabhange des Glacier des Bois im Chamounixthal (New Edinb. Phil. 1846 Oct. S. 417) von Martins in demselben Jahr, an einer Seitenwand des Grünberggletschers, einem der Zuflüsse des Aargletschers (Agassiz a. a. O. 522) von Tyndall im Jahr 1857 an einer hohen freien Wand des Glacier du Géant (Glaciers of the Alps S. 289) Beobachtungen solcher Art können der Natur der Sache nach nur an nach aussen freiliegenden Eiswänden angestellt werden. Es findet an solchen Stellen eine Ueberwallung der obern Schichten statt, welche mit den sie bedeckenden Steinblöcken in die Tiefe fallen, wie denn auch von den sämmtlichen Beobachtern grosse Schuttmassen am Fusse der Eiswände erwähnt werden. Würden an

diesen Punkten die Gletscher bleibend vorrücken, so müssten die heruntergestürzten Eisblöcke der obern Schichten von denjenigen der langsamer nachrückenden untern bedeckt werden, was im Innern des Gletschers, wo die vorliegenden Eismassen dem Ueberwallen der untern Widerstand darbieten, nicht möglich ist.

Nach der Forbes'schen Theorie der Zähflüssigkeit des Eises hat man alle Erscheinungen an fliessenden Gewässern auch bei dem Fortbewegen der Gletscher wahrnehmen wollen, also namentlich die langsamere Bewegung an den Rändern, als in der Mitte, und das angeblich verzögerte Fortschreiten der untern Schichten. Es ist indess von verschiedenen Seiten genugsam nachgewiesen worden, dass die leichte Zerspaltbarkeit und Zerreissbarkeit des Eises mit der Annahme einer Zähflüssigkeit nicht vereinbar ist. Eher wäre damit im Einklang der feste Zusammenhang zweier bei der Temperatur des Schmelzpunktes mit einander in Berührung kommender Eisstücke, welche bewirkt, dass beim Fortbewegen des Gletschers entstandene Spalten sich bleibend schliessen, und dass das Eis, ohne Zerreissungen zu zeigen, den Ungleichheiten der Umgebungen sich anschliesst. Bei meinem Besuche des Aargletschers im Jahre 1842 hat Agassiz mich darauf aufmerksam gemacht, dass zwei an einander gedrückte Eisstücke fest an einander haften. Ich habe diese Eigenschaft in meinem Aufsatze über die Theorie der Gletscher von 1842 (im 5. Hefte der Berichte der Basler naturforschenden Gesellschaft S. 156) erwähnt. Seither ist die Erfahrung gemacht worden, dass diese feste Vereinigung bei der blossen Berührung, ohne weitern Druck stattfindet, und dass diese Eigenschaft für die Erscheinungen am Gletscher von hoher Wichtigkeit ist, dass dieselbe aber keineswegs von einer Zähflüssigkeit des Eises bedingt wird (s. z. B. Tyndall a. a. O. S. 346).

Es scheint mir demnach die Annahme gerechtfertigt, dass das Eis der Gletscher mit gleicher Geschwindigkeit sich fortbewegt, von dem Boden an, wo das abschmelzende Eis ein Fortgleiten bedingt, bis zu der Oberfläche. Die Geschwindigkeit ist nur verschieden, an den einzelnen neben einander liegenden Stellen, wo unter übrigens gleichen Umständen die grössere oder geringere Mächtigkeit der aufliegenden Eismasse einen grössern Druck nach abwärts bedingt, an jeder einzelnen Stelle bewegt sich aber die Eismasse von unten bis oben als ein Ganzes fort, und eine regelmässige Abnahme der Geschwindigkeit von oben nach unten findet nicht statt. Es kann das freilich nur im Allgemeinen wahr sein, denn wenn durch irgend welche Verumständungen der Druck nach irgend einer Richtung hin ein verschiedener wird, so wird nach derselben hin das Eis gedrängt werden. Es beweisen das schon die Anschwellungen des Eises an ein und derselben Stelle und das Zusammensinken, welches unabhängig von der Abschmelzung eintreten kann. Bei der Fortbewegung des Gletschers müssen durch Abschmelzen und durch das Zusammensinken der einzelnen Theile mancherlei Unregelmässigkeiten im Einzelnen sich ergeben, welche bei einem fortfliessenden Gewässer sich mehr ausgleichen.

Periodische Erscheinungen in der Pflanzenwelt bei Basel. (2. December 1874.)

Von Adolf Huber.

Jahr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1854 . . .	—	10. April	10. April	--	--	16. April	—	--	30. Mai	—	14. Oct.	—
1855 . . .	—	21. April	20. April	—	—	—	—	--	—	—	20. Oct.	—
1856 . . .	—	13. April	13. April	—	—	20. April	—	--	—	—	20. Oct.	4. Nov.
1857 . . .	-	10. April	19. April	—	—	—	—	--	—	—	1. Oct.	10. Nov.
1858 . . .	—	13. April	21. April	—	—	—	—	--	29. Mai	—	4. Oct.	2. Nov.
1859 . . .	—	30. März	30. März	8. April	—	12. April	—	--	20. Mai	—	26. Sept.	11. Nov.
1860 . . .	—	18. April	29. April	19. April	—	6. Mai	—	--	5. Juni	—	22. Oct.	4. Nov.
1861 . . .	—	9. April	8. April	13. April	—	16. April	—	--	1. Juni	15. Juni	1. Oct.	17. Nov.
1862 . . .	—	30. März	30. März	10. April	21. April	7. April	—	--	9. Mai	3. Juni	19. Sept.	—
1863 . . .	-	10. April	11. April	—	26. April	26. April	--	--	25. Mai	17. Juni	29. Sept.	22. Nov.
1864 . . .	13. April	13. April	15. April	21. April	18. April	—	21. April	-	30. Mai	14. Juni	7. Oct.	—
1865 . . .	12. April	13. April	15. April	18. April	—	22. April	21. April	—	21. Mai	—	18. Sept.	11. Nov.
1866 . . .	14. März	8. April	8. April	—	—	19. April	—	28. April	27. Mai	—	8. Oct.	13. Nov.
1867 . . .	20. März	9. April	10. April	—	20. April	19. April	4. Mai	4. Mai	23. Mai	15. Juni	7. Oct.	18. Oct.
1868 . . .	26. März	10. April	11. April	—	21. April	28. April	4. Mai	6. Mai	20. Mai	30. Mai	17. Sept.	16. Nov.
1869 . . .	20. März	11. April	12. April	—	24. April	22. April	15. April	1. Mai	21. Mai	—	4. Oct.	—
1870 . . .	11. April	15. April	21. April	21. April	30. April	27. April	23. April	18. Mai	29. Mai	11. Juni	26. Sept.	—
1871 . . .	25. März	6. April	9. April	—	19. April	25. April	5. Mai	29. April	26. Mai	18. Juni	10. Oct.	27. Oct.
1872 . . .	28. März	30. März	5. April	5. April	15. April	18. April	22. April	29. April	24. Mai	15. Juni	7. Oct.	30. Oct.
1873 . . .	28. März	29. März	3. April	4. April	16. April	22. April	12. April	9. Mai	10. Juni	20. Juni	3. Oct.	1. Nov.
1874 . . .	2. April	4. April	12. April	7. April	21. April	24. April	19. April	7. Mai	29. Mai	13 Juni	28. Sept.	—
Mittel . . .	29. März	9. April	12. April	12. April	21. April	21. April	24. April	4. Mai	26. Mai	13. Juni	4. Oct.	6. Nov.
Zahl der Jahre	11	21	21	10	11	17	10	9	18	11	21	14

Rubriken.

1. Die ersten Aprikosenblüthen im Freien sind entfaltet.
2. Die Rosskastanien entwickeln das erste Laub.
3. Die ersten Kirschblüthen.
4. Die Linden sind begrünt.
5. Die Apfelbäume fangen an zu blühen.
6. Lila *(Syringa vulgaris)* blüht.
7. Nussbäume und Akazien schlagen aus.
8. Schwertlilien *(Iris)* beginnen zu blühen.
9. Die ersten reifen Kirschen.
10. Beginn der Lindenblüthe.
11. Beginn der Weinlese in der nähern Umgebung.
12. Allgemeiner Laubfall.

Rubrik 11 ausgenommen sind die Notizen aus unmittelbarer Nähe der Stadt.

BOTANIK.

Ueber die Stellungsänderungen seitlicher Organe in Folge der allmäligen Abnahme ihrer Querschnittsgrösse. *)

Zweiter Beitrag zur Lehre von der Blattstellung

von

S. Schwendener.

(Hiezu eine Tafel.)

1. In meiner früheren Mittheilung über die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck habe ich unter Anderem gezeigt, dass mit den Neigungsänderungen und dem Wechsel der Contactlinien, welche jeweilen als Dachstuhl figuriren, das Verhältniss zwischen dem Durchmesser der einzelnen Organe und dem Umfang des ganzen Complexes gesetzmässig und continuirlich modificirt wird. Bei kreisförmigem Querschnitt der Organe ergibt sich z. B. für den Fall, dass Dreier- und Zweierzeilen sich rechtwinklig kreuzen (s. Fig. 6 der eben citirten Mittheilung), als Länge der Horizontalen 12—12, wenn die Durchmesser der Kreise = 1 gesetzt werden, $\sqrt{34}$. Die fragliche Horizontallinie bildet nämlich die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen

*) Vorgetragen am 30. Juni 1875.

Kathetenlängen, mit der nämlichen Grösse als Einheit gemessen, = 3 und 2 betragen. Die Hypotenuse ist also $= \sqrt{3^2 + 2^2}$. Ebenso erhält man für die folgenden rechtwinkligen Dachstühle, wenn der Durchmesser der Kreise constant bleibt, die Ausdrücke:

Rechtwinklig gekreuzte Contactlinien.	Verhältniss der Organe zum Cylinderumfang.
3er und 5er Zeilen	$1 : \sqrt{34} = 1 : 5{,}817$
5er „ 8er „	$1 : \sqrt{89} = 1 : 9{,}433$
8er „ 13er „	$1 : \sqrt{233} = 1 : 15{,}264$
13er „ 21er „	$1 : \sqrt{610} = 1 : 24{,}693$
21er „ 34er „	$1 : \sqrt{1597} = 1 : 39{,}962$
etc.	etc.

Bezeichnet man ganz allgemein die Zahl der Schrägzeilen, welche nach der einen und der andern Richtung verlaufen, mit m und n, so ist bei rechtwinkliger Kreuzung das Verhältniss zwischen Organdurchmesser und Cylinderumfang gegeben durch $1 : \sqrt{m^2 + n^2}$.

2. Die Verschiebungen der Organe stehen zu den eben erwähnten Aenderungen ihres Verhältnisses zum Cylinderumfang in mathematischer Wechselbeziehung: wenn der eine der beiden Vorgänge als Ursache gedacht wird, so ist der andere die nothwendige Wirkung. Wir können also, statt wie früher die Zunahme des Cylinderumfanges als Folge der Verschiebung zu betrachten, erstere ebenso gut als die wirkende Ursache voranstellen. Für die mathematische Betrachtung ist es überdies gleichgültig, in welcher Weise die bezeichnete Aenderung im Verhältniss der Organe zum Umfang herbeigeführt wird, ob durch Zunahme des Umfanges bei constanter Grösse der Organe, oder durch Kleinerwerden dieser letztern bei constantem Umfang. An der lebenden Pflanze sind natürlich beide

veränderlich, es ist das die dritte mögliche Combination; aber auch in diesem Falle kommt es stets nur auf die relativen, nicht auf die absoluten Werthe an.

Für die Erörterung der Stellungsänderungen, welche bei allmälig abnehmender Querschnittsgrösse der Organe eintreten müssen, bedarf es hienach keines neuen mathematischen Princips. Es genügt, die bis dahin gewonnenen Schlüsse festzuhalten, und dieselben durch Erweiterungen nach einer andern Seite hin zu vervollständigen. Aber nichtsdestoweniger weisen die folgenden Betrachtungen auf Beziehungen hin, welche in manchen Fällen eine viel directere Anwendung auf die entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen gestatten, als die früher dargelegten Verschiebungsvorgänge. Insofern enthalten die nachstehenden Sätze doch wesentlich neue Gesichtspunkte.

3. Betrachten wir die Veränderungen, welche das allmälige Kleinerwerden der Organe bewirkt, zunächst unter Voraussetzungen, welche sich leicht construiren oder auch durch Pappschachteln veranschaulichen lassen. Es seien in Fig. 1 die Kreise 0, 3, 6 · · · und 5, 8, 11 · · · zwei der Stellung bestimmter Organe entsprechende Dreierzeilen, deren alternirende Glieder zugleich die Neigung der zugehörigen Fünfer- und Achterreihen andeuten. Setzen wir jetzt die Construction mit etwas kleineren Kreisen um eine einfache Lage, dann wieder mit kleineren um eine zweite Lage u. s. w. nach oben fort, bis das Grössenverhältniss der Organe der nächstfolgenden Stufe mit rechtwinkligen Schrägzeilen entspricht, wie dies in unserer Figur der Fall ist, so wird der Oeffnungswinkel des Dachstuhles, von dem wir ausgegangen, allmälig grösser; endlich hört der Contact in der Richtung der Fünferzeilen auf, und die übrig bleibenden Achter erhalten als Gegenstreben die Dreizehner (vgl. die Erklärung der Figuren). Es findet also wiederum ein Wechsel der Contactlinien statt, wie bei der Verschiebung

durch longitudinalen Druck, und wenn die Grössenabnahme der Organe fortdauert, so wiederholt sich der Vorgang nach denselben Regeln wie früher, d. h. die Aufeinanderfolge der Combinationen entspricht der bekannten Reihe

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 · · ·

Ebenso bezeichnet für jedes andere Stellungsverhältniss die betreffende recurrente Reihe gleichsam die Bahn, auf der unter gleichen Umständen die Paare der Schrägzeilen allmälig vorrücken. So oft also die augenfälligen Contactlinien zu n und n+a vorhanden sind, gleichviel wie diese Stellung zu Stande gekommen, vollzieht sich der Wechsel nach der Reihe

$$n,\ n+a,\ 2n+a,\ 3n+2a,\ 5n+3a,\ \text{etc.}$$

4. Eine Construction nach dem Vorbilde von Fig. 1, bei welcher die Organe der Dreierzeilen, obschon sie in ungleicher Höhe stehen, ihre ursprüngliche Grösse beibehalten, muss nun aber nothwendig etwas schief ausfallen. Sie ist daher nicht geeignet, die fraglichen Stellungsänderungen für eine grössere Anzahl von Organen, zumal bei wiederholtem Wechsel der Contactlinien, naturgetreu wiederzugeben. Dieser Uebelstand lässt sich indess leicht beseitigen; man braucht nur jedes höher stehende Organ etwas kleiner zu construiren als die unmittelbar vorhergehenden, so gestalten sich die in einem bestimmten Niveau eintretenden Veränderungen sofort möglichst gleichmässig. Dieser Anforderung ist beispielsweise in Fig. 4, allerdings nur für äusserst einfache Voraussetzungen, Genüge geleistet. Die ganze Figur stellt nämlich den Uebergang dreizähliger alternirender Quirle in gleichzählige gedrehte dar (système trijugué nach Bravais). Jede einzelne Colonne veranschaulicht aber zugleich das Zustandekommen der gewöhnlichen Spiralstellung im Anschluss an die alternirend-zweizeilige. Man hat sich bloss die Accente hinwegzudenken, so entspricht die Bezifferung der Annahme, dass die Breite einer

Colonne gleich sei dem Cylinderumfang. Die Figur zeigt nun, wie die ursprünglich senkrechten Zweierzeilen (0, 2, 4 · · · und 1, 3, 5 · · ·) sich nach oben zu linkswendig drehen, so dass Organ 7 ungefähr über 2 zu stehen kommt. Die Grundspirale ist hienach rechtsläufig und die Divergenz annähernd $^2/_5$ des Umfangs. Eine weitere Verkleinerung der Organe, die man langsam von Nummer zu Nummer eintreten lässt, führt nothwendig zu Stellungen mit 2 und 3, 3 und 5, 5 und 8 · · · rechtwinklig gekreuzten Contactlinien.

5. Mit diesen nach theoretischen Grundsätzen ausgeführten Constructionen stimmen nun die thatsächlichen Stellungsverhältnisse, wie wir sie schon in den frühesten Entwicklungsstadien beim Uebergang von der Laubblatt- zur Hochblatt- und Blüthenregion beobachten, vollständig überein. Nur weichen natürlich die Querschnittsformen der betreffenden Organe von der bis dahin vorausgesetzten Kreisform gewöhnlich mehr oder weniger ab, was bezüglich der arithmetischen Werthverhältnisse mancherlei Aenderungen mit sich bringt, jedoch ohne die sub 3 erwähnte Gesetzmässigkeit im Wechsel der successiven Combinationen irgendwie zu beeinträchtigen. Figur 3, in welcher die Randpartie eines Querschnittes durch den Blüthenstand von Helianthus annuus naturgetreu abgebildet ist, soll hiezu als Beleg dienen (vergl. die Erklärung der Figuren). Die Originalaufnahmen, welche der Figur zu Grunde liegen, sind sämmtlich mit der Camera lucida entworfen und umfassen zum Theil den ganzen Umfang des Mutterorgans. Die Numerirung wurde nach bekannten Regeln beigesetzt, um dadurch den Verlauf der Schrägzeilen anzudeuten. Einen andern Zweck hat dieselbe nicht; im Gegentheil sehe ich mich jetzt schon zu der ausdrücklichen Bemerkung veranlasst, dass die Bildungsthätigkeit der Pflanze mit all' den Ziffern und Schraubenlinien, womit wir nachträglich solche Schemata

auszustatten gewohnt sind, Nichts zu thun hat. Nur wenn die Organe einzeln und nach längern Zwischenpausen am fortwachsenden Spross entstehen (wie bei den meisten Laubtrieben), stimmt allerdings ihre zeitliche Entwicklungsfolge mit der üblichen Numerirung überein; die Schraubenlinien sind aber auch hier etwas der Pflanze durchaus Fremdes.

6. Erfolgt die Grössenabnahme der Organe in fast unmerklichen Abstufungen und dabei im ganzen Umfang des Mutterorgans vollkommen gleichmässig, so bewegt sich auch die Stellungsänderung — ganz wie bei der Verschiebung durch den gegenseitigen Druck — mit mathematischer Nothwendigkeit innerhalb der gegebenen recurrenten Reihe. Eine solche Regelmässigkeit ist nun aber im Verlaufe des pflanzlichen Entwicklungsganges keineswegs immer vorhanden. Es kommen hin und wieder Störungen vor, welche sich bald nur auf einzelne Organe, bald aber auch auf den ganzen Umfang erstrecken. Gewisse Anlagen fallen zu gross, andere vielleicht zu klein aus, so dass das sonst so constante Verhältniss zum Stengelumfang getrübt wird. Da kann es denn vorkommen, dass die Zahl der Schrägzeilen sich in der einen oder andern Richtung um 1 vermehrt oder vermindert. Das Letztere ist der gewöhnliche Fall. Waren z. B. bis dahin 8 rechtsläufige und 13 linksläufige Reihen, so wird zuweilen eine der letzteren nicht mehr fortgesetzt, weil die benachbarten Dreizehner in Folge der localen Grössenzunahme ihrer Organe sich um eine Zeilenbreite mehr ausdehnen und darum keinen Raum übrig lassen. Es bleiben also noch Achter und Zwölfer und da 8 und 12 durch 4 theilbar sind, so ergibt die geometrische Betrachtung als „Grundplan der Blattstellung“ vierzählige gedrehte Quirle (système quadrijugué nach Bravais). Verschwindet etwas weiter oben noch eine der Achterzeilen, so fallen die übrig bleibenden 7er und 12er in die recurrente Reihe 2, 5, 7, 12, 19, 31 · · ·, und wenn

nun die Verschiebung der Organe, sei es in Folge des gegenseitigen Druckes oder durch allmäliges Kleinerwerden, wieder in gesetzmässiger Weise fortschreitet, so rücken die Paare der augenfälligen Contactlinien, welche jeweilen als Dachstuhl fungiren, nach Früherem in der bezeichneten Reihe weiter vor. Wir erhalten alsdann die Divergenzen $^5/_{12}$, $^8/_{19}$, $^{13}/_{31}$, $^{21}/_{50}$ · · ·, folglich als Grenzwerth 151° 8′. Während aber die ursprüngliche Grundspirale rechtswendig war, verläuft diese zweite Spirale mit etwas grösseren Divergenzen nach links, d. h. in der Richtung der Zwölferzeilen. An der Pflanze selbst ist aber nichts Anderes vorgegangen, als dass eine 13er Zeile und später eine 8er Zeile wegen Mangel an Raum zurückblieb; alles Weitere ist bloss das Resultat einer geometrischen Betrachtung und steht zum Entwicklungsgange der Pflanze in keiner Beziehung.

7. Ein zweiter Fall, der zur Veranschaulichung solcher Störungen dienen mag, ist in Fig. 2 abgebildet. Hier verschwindet zuerst eine Fünferzeile, nämlich die Reihe 8, 13, 18 · · · 38 *), dann etwas höher (unterhalb 8 der obern Zahlenreihe) eine Achterzeile. Es bleiben also noch 4er und 7er, und da diese Zahlen der Reihe 1, 3, 4, 7, 11, 18 · · · angehören, so erhalten wir als entsprechende Divergenzenreihe $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$, $^8/_{29}$ · · ·, welche bekanntlich nach dem Grenzwerth 99° 34′ convergirt. Also wiederum ein Uebergang von der gewöhnlichen Spiralstellung zu 4zähligen Quirlen und von diesen zu einem neuen, vom ursprünglichen wesentlich abweichenden Spiralsystem, dazu mit gegenläufiger Grundspirale.

8. Als eine Folge von Unregelmässigkeiten ist ferner

*) Man kann natürlich ebenso gut auch eine der benachbarten Zeilen, z. B. 2, 7, 12, 17, 22, als die zurückbleibende bezeichnen. In diesem Falle müsste jedoch die Numerirung geändert werden.

der Uebergang von der decussirten Blattstellung zur einfachen Spirale zu betrachten. Denn bei absoluter Regelmässigkeit bleiben die Blattpaare, wie überhaupt ganz beliebige n gliedrige Quirle, als solche bestehen; sie werden sowohl in Folge der Grössenabnahme ihrer Glieder, als durch den longitudinalen Druck bloss verschoben und bilden fortan ein „système conjugué“, wie wir es gewöhnlich bei Dipsacus beobachten. Eine einfache Spirale, die als Fortsetzung der Quirlstellung erscheint, setzt also nothwendig Abweichungen voraus, welche die entsprechende Umsetzung ermöglichen. Solche Abweichungen kommen denn auch häufig genug vor. Bald sind die Blätter eines zwei- oder mehrgliedrigen Quirls einseitig genähert oder von ungleicher Grösse; bald ist die Alternation der auf einander folgenden Quirle nicht vollständig genau oder sogar sehr erheblich gestört; bald stehen die Elemente eines Quirls in ungleicher Höhe, u. s. w. Die Spiralstellungen, welche unter solchen Umständen zu Stande kommen, werden also voraussichtlich nicht immer dem gleichen System angehören; sie werden verschieden ausfallen, je nachdem der Uebergang in dieser oder jener Weise stattfindet. Doch ist nicht wohl denkbar, dass es je gelingen werde, hierüber ein allgemeines Gesetz aufzustellen. Jedenfalls sind wir einstweilen darauf angewiesen, die Erklärung solcher Stellungsänderungen auf den einzelnen Fall zu beschränken.

9. Den vorstehenden Erörterungen ist hin und wieder, wenn auch meistens stillschweigend, die Vorstellung zu Grunde gelegt, als ob die Pflanze ihre neugebildeten Organe in gleicher Weise an die vorhergehenden anlege, wie wir etwa bei theoretischen Constructionen (vgl. z. B. Fig. 1 und 4) Kreis an Kreis ziehen, oder bei der Herstellung von Verschiebungsapparaten oder körperlichen Stellungsfiguren Walze auf Walze legen. Dies geschieht nämlich immer so, dass jede folgende Walze mindestens zwei der

vorhergehenden, die ihr als Auflager dienen, tangirt. Es fragt sich nun, ob eine solche Vorstellung der pflanzlichen Bildungsthätigkeit entspreche. Die Antwort lautet, zumal wenn es sich um gedrängte Blüthenstände handelt, die ich hier vorzugsweise im Auge habe, entschieden bejahend. Sowohl bei den Compositen als Aggregaten, bei Veronica, Trifolium, Ranunculus und manchen andern Pflanzen entstehen die jungen Anlagen in der Regel oberhalb der Lücken, welche die vorhergehenden zwischen sich lassen, und zwar — sofern sie kreisförmig sind — immer in solchen Abständen, dass jede einzelne Anlage mit den zwei nächstliegenden ein gleichseitiges Dreieck bildet. Es sind nicht etwa die grössten Lücken, welche hiebei besonders zu beachten wären, sondern die Lücken schlechthin, wobei übrigens zu bemerken, dass bei vollständig regelmässigem Aufbau ein Unterschied zwischen grösseren und kleineren Lücken gar nicht zu Stande kommt. Die jungen Anlagen nehmen also in der That genau dieselbe Stellung zu den bereits vorhandenen ein, wie eine Lage von Walzen zu der nächstuntern, welche jener als Auflager dient. Dies gilt nicht bloss von den bereits als Höcker vorspringenden Anlagen; schon die ersten Andeutungen seitlicher Organe, welche sich auf Flächenansichten bloss durch abweichende Gruppirung der Zellen verrathen und im Profil noch gar nicht sichtbar sind, zeigen die nämliche Anordnung. Dabei kommt es öfter vor, dass die jungen Anlagen auf der einen Seite des Blüthenbodens etwas weiter vorgeschoben, d. h. in grösserer Zahl vorhanden sind, als auf der andern, und in Folge dessen auf der Grundspirale, welche wir nachträglich hineinconstruiren, die acropetale Reihenfolge keineswegs streng einhalten.

10. Die entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen sprechen hienach entschieden gegen die Annahme, als ob eine kleine Blüthenanlage, welche beispielsweise auf der Grund-

spirale einer Sonnenblume die Nummer 50 erhält, selbst wenn sie bloss „potentia“ vorhanden ist, bei der Entwicklung von Nr. 51, geheimnissvoll in die Ferne wirkend, Ort und Zeit bestimme. Eine solche Vorstellung liegt jedem unbefangenen Beobachter, der die Bildungsthätigkeit der Pflanze beim Aufbau gedrängter Blüthenstände aufmerksam verfolgt, vollständig ferne. Begreiflich, weil mit den Thatsachen im Einklang, erscheint dieselbe eigentlich bloss bei Organcomplexen, deren einzelne Glieder im Verhältniss zum Stengelumfang eine ansehnliche Grösse besitzen (Laubtriebe etc.) Aber auch hier ist eine andere, von der Spiraltheorie abweichende Auffassung keineswegs ausgeschlossen*), und ich behalte mir vor, diesen Punkt gelegentlich ausführlicher zu besprechen. Einstweilen ist soviel klar, dass gross- und kleinblumige Inflorescenzen, gross- und kleinblättrige Laubsprosse etc. zweifellos verwandte Dinge sind, und dass eine Theorie, welche bloss den grossen Organen einigermaassen gerecht wird, mit der Entwicklungsfolge der kleinen aber in unlösbarem Widerspruche steht, nicht die richtige sein kann.

11. Nach alledem ist selbstverständlich ein „avortement des spires“, wie L. und A. Bravais das Aufhören einzelner Schrägzeilen bezeichnen, im eigentlichen Sinne des Wortes nicht anzunehmen. Was niemals dagewesen, kann auch nicht abortiren. Der Ausdruck „Abortus“ hat überhaupt nur da einen Sinn, wo entweder im Verlaufe der individuellen oder dann der phylogenetischen Entwicklung ein Verschwinden oder Verkümmern von Organen thatsächlich vorkommt. Vom mechanischen Gesichtspunkt aus betrachtet, ist es aber in keinem Falle erlaubt, die Stellung vorhandener Organe durch nicht vorhandene und am betreffenden Spross nie dagewesene zu erklären. Dergleichen

*) Vgl. hierüber Hofmeister, allg. Morphol. d. Gew. p. 482.

Versuche sind mit jeder mechanischen Theorie durchaus unvereinbar; mit gleichem Recht könnte man ja auch die Bewegungen der Himmelskörper dem Einflusse längst verschwundener Sonnen zuschreiben.

Ebenso wenig kann die Annahme eines „congenitalen" Dédoublement die bekannte Thatsache erklären, dass die Zahl der Quirlelemente beim Uebergang vom Perianth zum Androeceum zuweilen auf das Doppelte steigt. Oder ist diese hypothetische Zweieinigkeit der Primordien etwas Anderes als ein kreisrundes Viereck mit dem bekannten „Grundplan" im Hintergrunde? Mechanisch betrachtet, liegt in den betreffenden Fällen voraussichtlich nichts weiter vor, als dass die Staubgefässanlagen nur halb so breit sind als die der Kronblätter und folglich in doppelter Anzahl Platz finden. Wo nachträglich der Blüthenboden durch intercalares Wachsthum sich erheblich stärker ausdehnt, kann aus demselben Grunde eine weitere Vermehrung der Organe durch Zwischenlagerung stattfinden. Sind überhaupt alle andern Bedingungen der Organbildung erfüllt, so ist das Vorhandensein des hiezu erforderlichen Raumes der entscheidende Factor.

12. Verschiedene andere Fragen, welche auf dem Boden der herkömmlichen Anschauungen discutirbar waren, erscheinen, vom mechanischen Standpunkt aus betrachtet, gegenstandslos. So hat es z. B. keinen Sinn, die Alternative zu erörtern, ob eine fünfzählige Blumenkrone mit quincuncialer Stellung der Petalen spiralig gebaut, oder durch Combination eines dreizähligen mit einem zweizähligen Quirl entstanden sei.*) Die Pflanze kennt weder Kreise noch Schraubenlinien; sie erzeugt ihre neuen Organe in bestimmten Abständen von bereits vorhandenen, und es

*) Vgl. Eichler, Blüthendiagramme, p. 16.

ist ganz und gar unsere Sache, ob wir die Verbindungslinien nachträglich so oder anders ziehen.

13. Für die mechanische Betrachtung des Einflusses, welchen benachbarte Organe unter den gegebenen Grössenverhältnissen auf einander ausüben, ist es vollkommen gleichgültig, ob dieselben an der nämlichen oder an verschiedenen Axen inserirt seien. Darum bilden z. B. die Blüthen der vielgliedrigen Scheinquirle bei Labiaten (Eremostachys, Phlomis etc.) ebenso regelmässige Dreiecke, als ständen sie auf einem gemeinsamen Receptaculum. Die Verzweigung der Axe, sie mag nun monopodial oder dichotomisch erfolgen, ändert überhaupt, so lange der Contact allseitig fortdauert, an den mechanischen Beziehungen Nichts. Ebenso findet die intercalare Anreihung neuer Organe an die nächstliegenden ältern*) nach denselben Gesetzen statt, wie bei der gewöhnlichen Entwicklungsfolge. Ob die Neubildung in acropetaler oder in basipetaler Richtung fortschreite, bedingt keinen Unterschied.

14. Nach dem Gesagten besteht also zwischen den sämmtlichen Organen, welche an einem beliebigen Spross und den davon abgehenden Normalzweigen auftreten, ein causaler Zusammenhang. Die Stellung der neu hinzukommenden ist bei gegebener Form und Grösse derselben jeweilen zum Voraus bestimmbar, und ebenso finden auch die nachträglichen Verschiebungen durch den gegenseitigen Druck in vorgezeichneten Bahnen und mit der Regelmässigkeit eines Uhrwerkes statt. Diese Verkettung der Wachsthumsvorgänge erstreckt sich von den Cotyledonen bis zum letzten Carpell, mit dem der Spross seine Entwicklung abschliesst. Nur wenn die Grössenabnahme der Organe in allzu grossen Sprüngen stattfindet, wie z. B. bei den Aroideen, wo die Continuität zwischen Spatha und Blüthen-

*) Vgl. Hofmeister, allg. Morphol. d. Gew. p. 503.

region so gut wie vollständig aufgehoben erscheint, ist natürlich eine gesetzmässige Aenderung der bezüglichen Stellungen von vorne herein nicht zu erwarten. Ein gewisser Einfluss der Spatha besteht aber dessen ungeachtet fort, und es ist z. B. nicht gleichgültig, ob ihre Insertionslinie quer oder schief zur Längsaxe des Stammes verläuft. Wenn vollends die Spatha eine Strecke weit mit dem Spadix verwächst, wie bei Atherurus ternatus, so ist es eine nothwendige Folge, dass die Blüthen (Fruchtknoten) bloss einseitig, am frei gebliebenen Theil des Spadix, auftreten.

15. Welcher Antheil an den Stellungsänderungen der Organe auf die allmälige Abnahme ihrer Querschnittsgrösse, welcher andere auf die Wirkungen des gegenseitigen Druckes fällt, kann nur durch entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen entschieden werden. Und da es im Allgemeinen nicht möglich ist, den nämlichen Organcomplex durch alle Stadien hindurch zu verfolgen, so wird in der Regel die Vergleichung verschiedener Alterszustände, an einer Reihe gleichartiger Objecte beobachtet, das einzige Mittel sein, welches die bezeichnete Frage, wenn auch nur approximativ, zu beantworten gestattet. So weit ich gegenwärtig die in Rede stehenden Verhältnisse zu beurtheilen vermag, kommen Druckwirkungen überall, aber oft nur in geringem Maasse vor. Sie haben im Grossen und Ganzen, zumal bei den gedrängten Blüthenständen der Dicotylen, nicht die Tragweite, die ich denselben früher, auf nur wenige Beobachtungen gestützt, einzuräumen geneigt war. Dass hier ein viermaliger, oder auch nur ein dreimaliger Wechsel der Contactlinien je vorkomme, möchte ich gegenwärtig, nachdem ich eine Anzahl junger Blüthenköpfe genau untersucht habe, eher bezweifeln.*) Aber selbst in den Fällen,

*) Es erscheint mir nachgerade fraglich, ob die in meiner früheren Mittheilung (sub 19) erwähnten Köpfchen von Helianthus annuus (es waren blattwinkelständige, im Spätsommer angelegte

wo die Verschiebung auf kleine Neigungsänderungen beschränkt bleibt, ist doch der gegenseitige Druck ein für die Blattstellung überaus wichtiger und für die theoretische Betrachtung grundlegender Factor, weil er allein die mancherlei Unregelmässigkeiten, welche mit der Anlegung der Organe verbunden sind, auszugleichen vermag. Sind z. B. die Dachstühle auf der einen Seite etwas weiter geöffnet als auf der andern, so genügt eine kleine, in dieser Abweichung selbst begründete Druckwirkung, um die Gleichheit der Winkel sofort herzustellen. Es ist immer dieser rein mechanische Effect, welcher den Blüthenständen das Gepräge einer Regelmässigkeit verleiht, die man sonst nur an den Maschinenproducten der Industrie beobachtet. Für die Theorie ist es überdies in manchen Fällen bequemer, die Verschiebungen, welche das Kleinerwerden der Organe bedingt, als Wirkungen eines entsprechenden Druckes zu behandeln, weil diese letztern sich leichter überblicken oder durch Apparate veranschaulichen lassen. Sind Anfangs- und Endstellung oder, was auf dasselbe hinauskommt, die entsprechenden Grössenverhältnisse gegeben, so ist es ja gleichgültig, ob man die Uebergänge von diesem oder jenem Gesichtspunkt aus betrachte.

16. Kommt im Entwicklungsgange eines Sprosses der Fall vor, dass die seitlichen Organe plötzlich wieder grösser werden, nachdem sie vorher eine Zeit lang abgenommen, so erfolgt auch die dadurch bewirkte Stellungsänderung in entgegengesetzter Richtung; sie entspricht jetzt einem Rückwärtsgehen in der betreffenden recurrenten

jemals die complicirten Stellungen gezeigt haben würden, die wir gewöhnlich bei den grossen endständigen Köpfen beobachten. Letztere zeigen, wie ich mich seitdem überzeugt habe, an kräftig entwickelten Individuen gewöhnlich schon in den jüngsten Stadien 34 und 55 ungefähr rechtwinklig gekreuzte Schrägzeilen (vgl. Fig. 3).

Reihe. So sehen wir z. B. bei Magnolia Yulan die dreigliedrigen alternirenden Quirle der Blumenhülle bei der Erzeugung der Staubgefässe übergehen in die gewöhnliche Spiralstellung; Achter- und Dreizehnerzeilen kreuzen sich ungefähr rechtwinklig.*) Die beträchtlich grössern Carpelle dagegen ordnen sich nach Dreier- und Fünferzeilen, welche wiederum annähernd senkrecht auf einander stehen. Eine Unterbrechung der Grundspirale oder eine störende Aenderung der Divergenzen findet hiebei nicht statt; dagegen kommt es vor, dass einzelne Carpelle zwischen die obersten Staubgefässe eingeschoben erscheinen. Auf einer mir vorliegenden, mit der Camera lucida entworfenen Skizze des Fruchtstandes stehen z. B. die Staubgefässnarben Nr. 1 bis 61 in constanten Abständen auf der Grundspirale; an der Stelle von 62 und 63 figuriren zwei Carpelle; 64 ist wieder ein Staubgefäss, und nun folgen die übrigen Carpelle in gewohnter Anordnung.

17. Da zur Herbeiführung eines abweichenden Stellungsverhältnisses oft schon geringfügige Störungen ausreichen, so ist die Zahl der Systeme, welche bei einer bestimmten Pflanze oder einer Pflanzenart möglich sind, in der Regel viel grösser, als man gewöhnlich annimmt. Manche der vorkommenden Abweichungen treten jedoch erst hervor, wenn der ganze Organcomplex genau aufgenommen und nicht bloss nach Abzählung der augenfälligen Schrägzeilen schematisch construirt wird. Wo ich bis jetzt solche Specialaufnahmen in nicht zu geringer Anzahl gemacht und etwa noch durch rasches Abzählen der Schrägzeilen an einigen weitern Exemplaren ergänzt habe, ergab

*) In Bezug auf die Stellung der Staubgefässe kommen übrigens erhebliche Abweichungen vor. Man findet z. B. auch 12 linksläufige und 11 rechtsläufige Schrägzeilen, oder 12 linksläufige und 8 rechtsläufige, etc.

sich in der Regel eine ungeahnte Mannigfaltigkeit. Jene unabänderliche Constanz, wodurch sich beispielsweise die Zapfen von Pinus sylvestris auszeichnen, scheint hienach zu den seltenen Vorkommnissen zu gehören. — Im Folgenden sind die wichtigeren Variationen, die ich bis dahin an Dipsacus sylvestris beobachtet habe, zusammengestellt.

Erster Fall. Gewöhnliche Doppelspirale (système bijugué), die grössern Hüllblätter in 6 und 10, die Blüthen in 16 und 26 gegenläufigen Schrägzeilen. Häufigster Fall.

Zweiter Fall. Hüllblätter und Blüthen in einfacher Spirale mit Divergenzen aus der Reihe $^5/_{13}$, $^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$, $^{21}/_{55}$ etc.

Dritter Fall. Einfache rechtsläufige Normalspirale für die Hüllblätter; anschliessende Blüthen in 12er, 21er und 33er Zeilen (die Dreizehnerzeile 12, 25 hört mit dieser letztern Nummer auf), folglich in dreigliedrigen, linkswendig gedrehten Wirteln. Zugehörige Divergenzenreihe: $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$ · · ·

Vierter Fall. Hüllblätter und Blüthen in gedrehten dreizähligen Wirteln (système trijugué); die Blüthen mit 39 und 24 Schrägzeilen; Divergenzenreihe die gewöhnliche ($^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$, $^{21}/_{55}$ · · ·). Eine der 24er Zeilen hört etwas unterhalb der Mitte auf; andere bleiben im obern Drittel zurück. Die Scheitelblüthen stehen aber dessenungeachtet deutlich in dreizähligen Quirlen.

Fünfter Fall. Hüllblätter in dreizähligen gedrehten Quirlen. Blüthen bis zur Mitte in 12, 19 und 31 regelmässigen Schrägzeilen, also in einfacher Spirale; Divergenzenreihe $^2/_5$, $^3/_7$, $^5/_{12}$, $^8/_{19}$ etc. Der Uebergang findet statt, indem die 6 und 9 Zeilen der grossen Hüllblätter sich durch ungleichmässiges Kleinerwerden der Organe auf 7 und 12 vermehren (statt auf 9 und 15).

Fig. 1.

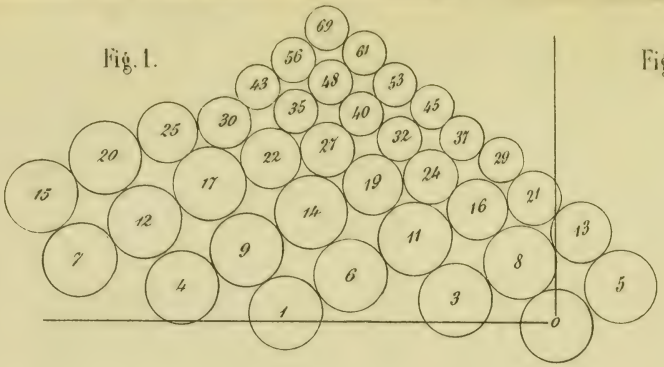


Fig. 2.

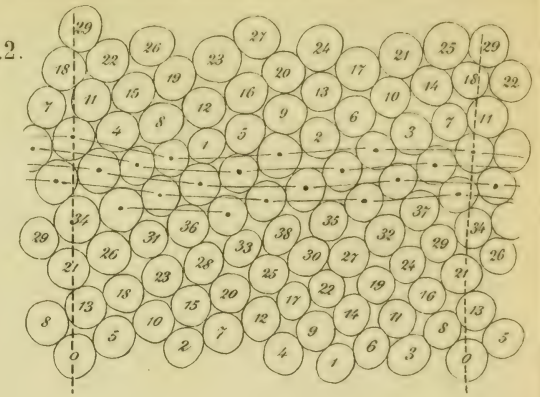


Fig. 3.

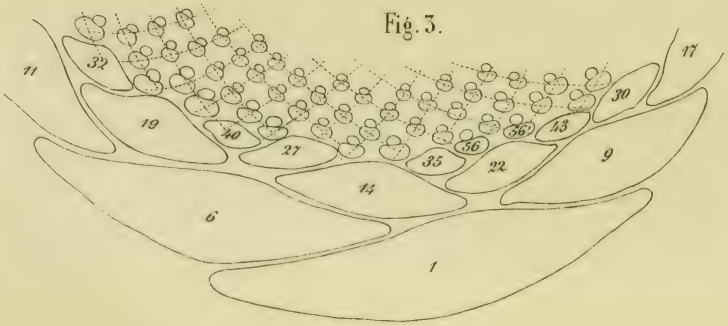
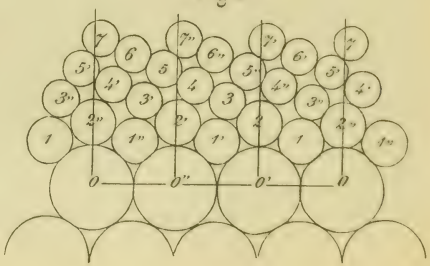


Fig. 4.



Sechster Fall. Hüllblätter in dreizähligen gedrehten Quirlen. Blüthen in 29 und 19 regelmässigen Schrägzeilen. Uebergang unbekannt, die letztere Stellung vielleicht aus 29er und 18er Zeilen (Divergenzenreihe $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$ · · ·) oder auch aus 19er und 31er Zeilen (Divergenzenreihe $^2/_5$, $^3/_7$, $^5/_{12}$, $^8/_{19}$, $^{13}/_{31}$ · · ·) entstanden. Die Construction nach 29 und 19 Zeilen ergibt die Divergenz $^8/_{77}$ (Reihe $^1/_9$, $^1/_{10}$, $^2/_{19}$, $^3/_{29}$ · · ·).

Siebenter Fall. Hüllblätter in dreizähligen gedrehten Quirlen. Blüthen bis zur Mitte in 18 und 29 Schrägzeilen, also in einfacher Spirale; Divergenzenreihe $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$ · · ·; wirkliche Divergenz c. $^{21}/_{76}$. Uebergangsstellung unbekannt.

Achter Fall. Hüllblätter in normaler rechtsläufiger Doppelspirale. Blüthen in regelmässigen 16er und 25er Zeilen, also in einfacher rechtsläufiger Spirale mit Divergenzen aus der Reihe $^1/_2$, $^3/_7$, $^4/_9$, $^7/_{16}$, $^{11}/_{25}$ · · ·, deren Grenzwerth = 158° 8′.

Neunter Fall. Hüllblätter in 5 und 7 Schrägzeilen; entsprechende Divergenzenreihe $^2/_5$, $^3/_7$, $^5/_{12}$ · · ·; Grenzwerth = 151° 8′. Basalregion der Blüthen bis zur Mitte des Kopfes mit 16, 26 und 42 Zeilen, also mit normaler Doppelspirale.

Zehnter Fall. Hüllblätter in 6 und 10 Schrägzeilen, also in normaler Doppelspirale. Untere Blüthen in undeutlichen, stellenweise ganz verwischten Reihen.

Elfter Fall. Zwei auffallend lange Hüllblätter bilden das erste Paar; dann folgen dreigliedrige Wirtel. Blüthen in 20 und 33 gegenläufigen Schrägzeilen; letztere Stellung offenbar hervorgegangen aus dreizähligen Wirteln mit 21 und 33 Zeilen durch Zurückbleiben einer 21er Zeile (vgl. den 3. Fall).

Zwölfter Fall. Stellung der Hüllblätter nicht ganz sicher; am besten stimmt die Bezifferung nach 4zähligen,

rechtswendig gedrehten Quirlen. Basalregion der Blüthen etwas unregelmässig, 19 linksläufige und c. 26 rechtsläufige Schrägzeilen. Mitte des Kopfes regelmässig: 18 linksläufige und 28 rechtsläufige Schrägzeilen, die Blüthen folglich in einer Doppelspirale; zugehörige Divergenzenreihe $^1/_4$, $^1/_5$, $^2/_9$, $^3/_{14}$ ...

Aehnliche Verschiedenheiten, wenn auch bis dahin in geringerer Anzahl, habe ich auch an den Blüthenköpfen von Eryngium planum, sowie bei verschiedenen anderen Pflanzen beobachtet.

18. Die mechanischen Principien, welche die Blattstellung beherrschen, finden selbstverständlich auf alle Neubildungen Anwendung, welche in analoger Weise, d. h. in gedrängter Stellung und nach einer bestimmten Richtung fortschreitend, zum Vorschein kommen. Die Producte einer inneren Differenzierung verhalten sich in dieser Hinsicht nicht anders, als die nach aussen vorspringenden Emergenzen. Darum ordnen sich zuweilen sogar die Gefässbündel des Stammes (z. B. bei Bambusa) in ebenso augenfällige Schrägzeilen, wie die seitlichen Organe, und die verschiedenartigen Punctirungen der Diatomeen, deren succedane Entwicklungsweise bekannt ist, wetteifern in Bezug auf Regelmässigkeit mit der schönsten Sonnenblume. Auch die Schuppen der Fische und der Reptilien, *) die Wabe-

*) Die Anordnung dieser Schuppen erinnert unwillkürlich an gewisse Blattstellungen. Längs- und Querreihen, gleich- oder ungleichgeneigte Schrägzeilen etc. kehren in analoger Weise wieder; ja einzelne Gattungen, wie z. B. Osteoglossum, gewähren ganz das Bild fischgewordener Coniferenzapfen. Unter diesen Umständen scheint mir die Annahme einer succedanen Entwicklung der Schuppen aus rein mechanischen Gründen nothwendig zu sein. Ob die thatsächliche Entwicklungsfolge damit übereinstimmt, ist mir nicht bekannt; nur bezüglich der Natter verdanke ich Herrn Prosector Dr. Cartier die bestätigende Notiz, dass hier die Schuppenbildung nach Rathke „zuerst am Halse und zuletzt am Schwanze“ stattfinde.

zellen der Bienen und anderer Hymenopteren, ja sogar die Eier, welche das Weibchen des Ringelspinners auf die Oberfläche dünner Zweige legt, und dergleichen Dinge mehr, — kurz alle Producte organischer Lebensthätigkeit, die sich in mehr oder minder regelmässige Contactlinien ordnen, deuten unverkennbar auf die im Vorhergehenden dargelegten mechanischen Beziehungen hin.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1.

Möglichst einfache Veranschaulichung der Stellungsänderungen, welche bei allmäligem Kleinerwerden der Organe stattfinden. Die grossen untern Kreise sind so gestellt, dass Fünfer- und Achterreihen sich rechtwinklig schneiden; der Kreisdurchmesser verhält sich also zum Cylinderumfang wie 1 : $\sqrt{89}$. Dieses Verhältniss bleibt in unserer Figur constant bis zur Dreierzeile 5, 8, 11 · · · 20, deren Glieder noch sämmtlich den vorhergehenden gleich sind. In der nächstfolgenden Dreierzeile figuriren etwas kleinere Organe, in der zweitfolgenden abermals kleinere, und nun folgt eine dritte Abstufung, welche bis zur Spitze des dreieckigen Aufbaues reicht. Die Kreise dieser letzten Stufe verhalten sich zu den ursprünglichen ungefähr wie $\sqrt{89}$: $\sqrt{233}$, also wie 9,433 zu 15,264; jene haben einen Durchmesser von c. 6 Millimeter, diese von c. 9,7 Millimeter.

Man sieht nun, wie die Achterzeilen, z. B. 0, 8, 16 · · · 56 und 5, 13, 21 · · · 69, nach oben zu etwas weniger steil ausfallen, aber nach wie vor Contactlinien bleiben. Ebenso nähern sich auch die Fünferzeilen in sehr augenfälligem Grade der Horizontalen; zugleich hört aber auch der Contact zwischen den obern kleinen Kreisen, z. B. 24

und 29, 27 — 32 — 37 etc. vollständig auf. Die Achterzeilen erscheinen jetzt mit den Dreizehnern combinirt.

Diese Construction eignet sich namentlich zur Nachbildung mittelst Pappschachteln, Walzen u. dgl. Zu diesem Behufe ist es zweckdienlich, die Organe der untersten Dreierzeile auf einer schiefen oder senkrechten Ebene irgendwie zu befestigen und die folgenden in passender Abstufung in die Lücken zu legen. Wie bereits oben bemerkt, fällt ein solcher Aufbau, zumal bei grösserer Ausdehnung in die Breite, etwas schief aus, weil die Organe in Wirklichkeit nicht von Dreierzeile zu Dreierzeile, sondern gleichmässig von Querschnitt zu Querschnitt abnehmen.

Die Durchmesser der Pappschachteln, die ich in meinem Vortrage zur Demonstration der fraglichen Stellungsänderungen benutzte, hatten beispielsweise die nachbezeichneten Werthe: grösste Nummer = 53 mm., die beiden folgenden 44 mm. und 38 mm., letzte Nummer = 31 mm. Wollte man den Aufbau noch um eine Stufe weiter führen, bis nämlich 13er und 21er Zeilen sich annähernd rechtwinklig schneiden, so müsste die letzte Nummer noch c. 20 mm. Durchmesser haben.

Fig. 2.

Darstellung der Veränderungen, welche das Zurückbleiben einzelner Schrägzeilen (avortement des spires nach Bravais) veranlasst. Im untern Theil der Figur herrscht die gewöhnliche Spiralstellung mit hervortretenden 5er und 8er Zeilen; die Grundspirale ist rechtsläufig. Eine der Fünferzeilen — nach der gewählten Numerirung die Reihe 8, 13, 18 · · · 38 — wird sodann nicht mehr fortgesetzt; bleiben also Vierer und Achter, d. h. viergliedrige gedrehte Quirle (système quadrijugué). Der Anschluss erfolgt durch einen zweigliedrigen Quirl, der jedoch durch Hinzunahme der Organe 35 und 37 ebenfalls viergliedrig wird. Mit dem obersten Wirtel bleibt eine zweite Schrägzeile zurück,

diesmal eine 8er Reihe (links von 1 und unterhalb 8). Es bleiben also noch 4er und 7er, und hieraus ergeben sich als Divergenzen auf der sogenannten Grundspirale, welche nun aber linksläufig ist, die Werthe $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$ etc., welche bekanntlich nach dem Grenzwerth von 99° 34′ convergiren.

Die Figur wurde absichtlich nicht geometrisch genau construirt, daher die mancherlei Unregelmässigkeiten bezüglich der Grösse und Gruppirung der Organe. Solche Unregelmässigkeiten kommen in der Natur ebenfalls vor; nur werden sie nachträglich durch den gegenseitigen Druck der Organe theilweise ausgeglichen.

Fig. 3.

Stück eines Querschnittes durch einen jungen endständigen Blüthenkopf von Helianthus annuus, 45mal vergrössert. Contour und Numerirung nach Originalzeichnungen, welche mit der Camera lucida entworfen wurden und zum Theil die ganze peripherische Zone des Kopfes darstellen. Die Stellungsänderungen lassen sich hier allerdings nicht so leicht überblicken, wie bei kreisförmigem Querschnitt der Organe; doch sieht man deutlich, wie z. B. die Organe der Fünferlinie 1, 6, 11 nach innen zu mit beträchtlich schmälerem Randtheil über einander greifen (11 deckt in der Originalzeichnung kaum noch den äussersten Rand von 16) und dass bei andern Fünferlinien, z. B. 9, 14, 19, der Contact bereits vollständig aufgehoben ist. Dasselbe gilt von den Achterlinien. In Folge dieser Veränderungen kommt z. B. das Hüllblatt 27 in directe Berührung mit 6, d. h. die 21er Zeile wird Contactlinie, während bei constanter Grösse der Organe Nummer 19 den ganzen Raum zwischen 14 und 11 ausfüllen würde. Ebenso ist durch das Auseinanderweichen von 9 und 14 der Contact zwischen 1 und 22 nahezu hergestellt. Die

Stellungsänderung erfolgt hienach in allen wesentlichen Punkten nach derselben Regel, wie in Fig. 1; nur sind die Uebergänge sehr nahe zusammengedrängt, so dass in der Blüthenregion gleich Anfangs die 34er und 55er Zeilen als Contactlinien fungiren.

In der Figur sind bloss die Scheitel der Blüthenanlagen nebst den zugehörigen Deckblättern gezeichnet, aus dem einfachen Grunde, weil die betreffenden Contouren am Präparat die deutlichsten sind. In Wirklichkeit findet natürlich zwischen benachbarten Anlagen unmittelbare Berührung statt. Die Numerirung ist auf die Hüllblätter beschränkt, weil sie weiter nach innen zu willkürlich würde. Es findet nämlich hie und da „Dédoublement" statt, indem die Lücke zwischen zwei Organen der vorhergehenden Reihe, z. B. zwischen 35 und 43 in unserer Figur, durch zwei neue Anlagen (56 und 56′) ausgefüllt wird, welche sich seitlich nicht einmal berühren und deren sichtbares Hervortreten in die gleiche Zeit fällt.

Fig. 4.

Construction des Ueberganges dreizähliger ungedrehter Quirle in gleichzählige gedrehte (système trijugué nach Bravais). Die Construction bleibt in der Hauptsache dieselbe, wenn die Zahl der Quirlelemente beliebig vermehrt, d. h. wenn zu den 3 gezeichneten Colonnen eine 4te, 5te u. s. w. hinzugefügt wird. Jede einzelne der 3 Colonnen stellt, für sich allein betrachtet, den Uebergang von der alternirend-zweizeiligen Stellung in die spiralige dar. Die resultirende Divergenz auf dieser einfachen Spirale ist in der Figur ungefähr $^2/_5$; durch weitere Verkleinerung der Organe würde sie in der bekannten Reihe entsprechend weiter vorrücken.

Das Verhältniss der Durchmesser berechnet sich für den hier dargestellten Fall folgendermaassen. Unten haben

die Organe, wie aus der Figur zu ersehen, die Breite einer Colonne, die wir der Einheit gleich setzen. Oben kreuzen sich die Grundspirale und die Zweierzeile ungefähr rechtwinklig. Der Durchmesser der Organe verhält sich also zur Colonnenbreite wie $1 : \sqrt{1^2 + 2^2} = 1 : 2{,}236$. In diesem Verhältniss stehen denn auch die kleinen Kreise zu den grossen; diese haben 11, jene c. 5 mm. Durchmesser.

ZOOLOGIE.

Ueberreste von Büffel (Bubalus) aus quaternären Ablagerungen von Europa,

nebst Bemerkungen über Formgrenzen in der Gruppe der Rinder.

Von

L. Rütimeyer.

Von Herrn Prof. Ferd. Römer in Breslau ist mir im Verlauf dieses Sommers der Gypsabguss eines Wiederkäuerhornes zur Untersuchung zugesendet worden, dessen Original im Jahre 1869 bei der Olivaer Brücke bei Danzig in ziemlicher Tiefe aus dem Alluvium ausgegraben worden ist. Das Original, das mir nachträglich auf meinen Wunsch ebenfalls zugesandt wurde, trug die Bezeichnung Bos (Ovibos) Pallasii. Schon vorher bei Anlass eines Besuches in Basel hatte mir Herr Akademiker J. F. Brandt in Petersburg von diesem Horn gesprochen, das er mir als sehr eigenthümlich gestaltet schilderte, so dass ich auf die Untersuchung der Objecte allerdings gespannt war.

Schon der Gypsabguss liess keinen Zweifel darüber übrig, dass es sich um das Horn eines zur Familie der Rinder gehörigen Thieres handle, obschon er fremdartig genug aussah: ein platter, flacher Hornzapfen von ansehnlicher Breite, aber von auffallend geringer Länge und fast ohne irgend welche Biegung oder Krümmung; die eine Kante

abgerundet, die andere etwas abgeplattet, wie der Vorderrand von Büffelhörnern; am sonderbarsten war die sehr breit abgestumpfte, und doch allem Anschein nach weder abgebrochene noch zugeschnittene Spitze. Ueber Weiteres gab er aber nur unvollständige Auskunft, da er zwar unterscheiden liess, was oben und unten, nicht aber was vorn und hinten sei, folglich auch über das Verhältniss des Hornes zum Schädel im Unklaren hielt. Man konnte daher an alle Gruppen von Rindern denken, wo flache Hörner als Regel oder gelegentlich als Ausnahme bei Varietäten oder Racen auftreten, nämlich an Büffel, Moschus-Ochsen und sogar an Zebu's.

Das Original gab beim ersten Anblick völlig sichern Aufschluss über folgende Punkte:

1. Dass das Horn einem Thier angehörte, das als ziemlich erwachsen gelten konnte.

2. Dass es ziemlich vollständig sei, so dass höchstens nur eine kurze stumpfe Spitze noch dazu zu denken sei. Die Faserung der Knochensubstanz, die sich plötzlich aus der erst longitudinalen Richtung nach der abgestumpften Kante wendet, um da in einer schwammigporösen Oberfläche zu enden, zeigt an, dass der Hornzapfen fast bis zur Spitze erhalten ist.

3. Dass das Horn ein linkseitiges ist, indem die poröse Kante nur vorn liegen kann.

4. Dass es einem Glied der Bubalina zuzuweisen ist, wo nun nicht nur diese spezielle Textur des Hornzapfens, sondern Hörner mit vorn abgeplatteter Kante ausschliesslich vorkommen. Ovibos- oder Zebuformen mit flachen Hörnern waren jetzt mit aller Sicherheit ausgeschlossen, und selbst alle Gefässrinnen, deren Richtung man jetzt beurtheilen konnte, stimmten nun mit denjenigen bei Büffeln überein.

5. Dass das Horn in ziemlich horizontaler Richtung

und vermuthlich in nahezu rechtem Winkel mit der Schädelachse vom Kopf ausging.

Hiedurch, wie durch die Gestalt des Hornzapfens waren nun des Weitern von der Vergleichung ausgeschlossen erstlich die africanischen Bubalina, zweitens die asiatisch-miocenen mit Einschluss ihres noch in Celebes lebenden Ueberrestes Anoa.

Es konnte sich also nur noch handeln um die Vergleichung mit dem heute dominirenden wesentlich asiatischen Typus. Aber innerhalb desselben fiel der gewöhnliche indische Büffel von vornherein weg, da dessen Stirn durchweg stärker gewölbt ist, als man an dem Stück von Danzig erwarten durfte. Auch die Sundaform desselben, Bubalus var. sondaica H. Schlegel, der sogenannte Karbau, wo die Stirne bei alten Thieren freilich nicht selten sehr flach ist, musste wohl ausser Betracht fallen, da meines Wissens bei diesem Thier die Hörner immer ziemlich stark nach hinten gekrümmt sind.

Flache Stirn und rechtwinklig vom Schädel abgehende Hörner finden sich dagegen bei dem sogenannten Arni, d. h. der noch wilden continentalen Form asiatischer Büffel und bei dem pliocenen Bubalus palæindicus Falconer — wohl dem Vortahr des Vorigen. Aber bei diesen beiden ist der Hornzapfen, obwohl von sehr ähnlichem Durchschnitt wie bei dem von Danzig, viel länger und nach der Spitze hin nach hinten geneigt, auch die Grösse viel bedeutender.

Nach dem, was vorlag, konnte man also das Horn von Danzig nicht etwa von vornherein den Arni's zuweisen, wenn auch deren Hörner unter den bisher bekannten Formen von Büffeln ihm am nächsten kommen.

Viel grösseres Interesse als dasjenige, welches sich etwa an diese merkwürdige Gestalt des Hornes knüpfte, hatte jedenfalls das Stück in sofern, als darin ein neuer

Beleg für das ursprüngliche Vorkommen von Büffeln in dem daran bisher leer geglaubten Europa liegen konnte.

Ueber die nähern Umstände der Herkunft des Danziger Hornes scheint nur wenig bekannt zu sein. Dem äussern Ansehen und der Art der Erhaltung nach entspricht es den Ueberresten des Bison priscus, Bos primigenius, Cervus megaceros und dergleichen, d. h. den fossilen Wiederkäuerresten aus sogenannten quaternären Alluvien. Dem widerspricht nicht, fügt vielmehr an Interesse bei, dass, was schon am Gypsabguss zu vermuthen war und am Original sich bestätigte, das Horn einen allem Anschein nach durchaus alten, nicht etwa seit der Ablagerung beigebrachten Hieb, sowie fernere Spuren von Bearbeitung durch den Menschen an sich trug.

Aus alledem wird man aus dem in Rede stehenden Fossil schliessen können, dass allerdings in sogenannter Diluvialzeit von Nordeuropa und zu Lebzeiten des Menschen der Ueberrest einer eigenthümlich kurzhörnigen Büffelform bei Danzig in den Schutt gelangte.

Bei den Combinationen, die sich an so unerwartete Ergebnisse knüpfen müssen, wird es passend sein, den Gedanken, dass es sich etwa um eine neue, europäische Form (Species) von Büffel handeln könnte, vor der Hand gänzlich fern zu halten. Hätten nicht reichliche Erfahrungen, wovon in meinen frühern Arbeiten über Rinder mehrfach die Rede war (und nirgends mehr als an dem so merkwürdig vielgestalteten Bos sondaicus Sal. Müller), über Merkmale von „Species“ gerade bei diesen Thieren — so weit Schädel und Gebiss darüber urtheilen lassen, einen weitern Horizont eröffnet, als die ältere Litteratur ihn zu geben pflegte, so würden neuere Beobachtungen, die ich am nämlichen Object, an der Gruppe der Rinder, bei einem Besuch der paläontologischen Sammlungen Italiens zu machen Gele-

genheit hatte, ihn auch für europäische Species eindringlich genug erweitert haben.

Man kann die Schädel von Bison priscus und Bos primigenius, die man auch nur in den grössern Sammlungen Italiens, von Mailand bis Rom zu sehen bekömmt, auf manche Dutzende schätzen, und bekanntlich kommen dazu bei näherem Zusehen noch viele in Privatsammlungen und selbst anderwärts aufbewahrte. Dies eröffnet sowohl über Gestaltung wie über Statistik und Verbreitung derselben mancherlei Lehren. Unter Anderm ist es der Beachtung sicher nicht unwerth, dass in Ober-Italien die Schädel von Bison priscus und Bos primigenius in annähernd gleicher Anzahl vorräthig sind, oder dass Bison priscus vielleicht sogar reichlicher vertreten ist. Schon südlich von Florenz wird Bison priscus zusehends spärlicher. Im Museum von Arezzo, dessen Inhalt nur aus der Umgebung — für die in Rede stehenden Rinder also nur aus Val di Chiana stammt, sind neben 10 Schädeln von Bos primigenius nur 3 von Bison priscus aufbewahrt, (wozu man freilich die in Florenz aufgestellten Reste zu zählen hätte, die sich freilich auf beide Arten beziehen) und in Rom ist mindestens in der Sammlung der Sapienza neben 6 Schädeln und einer weit grössern Anzahl von Hörnern und Skeletresten des Bos primigenius von Bison priscus Nichts mehr zu sehen. Dabei konnte man nicht übersehen, dass die Museen von Arezzo und von Rom Primigenius-Schädel von einer Grösse bergen, wie man sie in Mailand oder Turin nicht antrifft.

Es mag dies zur Vervollständigung der trefflichen Zusammenstellung von J. F. Brandt in seinen zoogeographischen und paläontologischen Beiträgen S. 107 und 165 dienen, wobei ich freilich die Unterschiede von Bison priscus und Bison europæus mehr betonen möchte, als dies durch Brandt geschehen ist. Unter den Dutzenden von

Bisonschädeln, die ich in Italien gesehen, möchte ich keinen einzigen Bison europæus nennen, welchen letztern ich überhaupt fossil nicht aus ältern Ablagerungen, als Pfahlbauten und dergleichen, kenne, wo hinwiederum noch Nichts zum Vorschein gekommen ist, was irgend den Namen Bison priscus verdient. Es mögen noch Ablagerungen gefunden werden, wo man vielleicht über den Taufnamen für solche Thiere wird streiten können. Einstweilen ist aber diese Brücke noch verdeckt.

Von Bos primigenius waren Schädel zu sehen, wo die Basis des Hornumfanges auf 460—470, die Hornlänge nach der Krümmung über 1000 Mm. stieg, Maasse, welche über das bisher Mitgetheilte hinausgehen. An einem exquisiten Trochoceros-Schädel in Rom, der aus dem Museum Kircherianum stammt und schon bei Brocchi erwähnt ist, beträgt die Hornlänge sogar 1225 Mm., bei einem Basalumfang von 420 Mm. und einer Stirnbreite von 300 Mm. An einem andern, höchst wahrscheinlich männlichen Schädel ebendaselbst mit nach hinten gerichteten Hörnern (von Ceprano an der Eisenbahn zwischen Rom und Neapel) sinkt die Stirnbreite zwischen den Hornansätzen auf 190 Mm. Die Rugositäten, die sich sonst an die Nachbarschaft der Hornwurzel halten, stossen an diesem Schädel von beiden Seiten fast zusammen, wie etwa bei dem indischen Gaur.

Ich bin nicht im Fall, noch würde es sichere Belehrung bieten, weder über Zahl noch über Grösse der Individuen genaue statistische Angaben zu machen.*) Doch will ich beifügen, dass diese Bemerkungen über Verbreitung und Er-

*) Sorgfältige Cataloge in Centralsammlungen für die betreffenden Genera könnten hierüber manches Licht werfen. Solcher Mühe sich zu unterwerfen und die richtigen Gesichtspunkte zu Grunde zu legen, ist freilich nicht Jedermanns Sache. Ein musterhaftes Beispiel ist die Arbeit von Prof. Ig. Cocchi, Cataloghi della Collezione

scheinung der zwei genannten Rinder sich nicht blos auf allgemeine Eindrücke, sondern auf Zählung und Messungen stützen. Auch auf die Beurtheilung anderer Thierformen, für deren Studium, wenn man grosse Materialien überblicken will, man nach Italien gehen muss, wie namentlich etwa Elephanten, von deren Ueberresten ja alle Museen Italiens wimmeln, wirft dies ein eigenthümliches Licht.

Was die Form dieser Rinderschädel betrifft, so trat nun nicht nur die bekanntlich zuerst von Herm. v. Meyer an einem einzelnen Schädel aus Siena beobachtete und daher zur Species erhobene Form „Trochoceros“ in der Primigenius-Reihe häufig genug auf, sondern es genügt zu sagen, dass z. B. unter den 10 Schädeln in Arezzo kaum zwei sich gleich sehen. Hier und in Rom sind namentlich auch Schädel zu sehen, deren Hörner, statt wie bei Trochoceros sich ungewöhnlich stark nach vorn zu wenden, ungewöhnlich stark nach hinten gerichtet sind, wobei dann die bei Primigenius sonst breite und quere Parietalkante sehr schmal ausfällt und gewissermassen geknickt ist.

Kaum weniger mannigfaltig ist die Gestalt des Schädels bei Bison priscus. Sogar hier, wo doch die normale Richtung der Hörner noch mehr nach vorn geht als bei Bos primigenius, sind Schädel zu sehen, wo dieselben von Anfang an schief nach hinten gerichtet sind, wobei dann die an sich sehr kurze Parietalregion noch geringer ausfällt. An einem Schädel aus Val di Chiana, der im Museum von Bologna aufbewahrt wird, erreicht dies einen auffallend hohen Grad.

An Ausdehnung der individuellen Formgrenzen überholt indessen diese beiden Rinderarten noch um Vieles

centrale Italiana di Paleontologia, wovon freilich nur noch Nr. 1, Raccolta degli Oggetti de' cosi detti Tempi preistorici, der nur einen Theil der Fossilien umfasst, erschienen ist. Firenze 1872.

der geologisch weit ältere, bisher nur im Pliocen von Ober-Italien (Astigiana, Val d'Arno superiore, Gandino bei Bergamo — überall im Horizont von Elephas meridionalis) bekannte Bos etruscus Falconer, merkwürdiger Weise die Form, welche unter allen fossilen Rindern mit dem vielgestaltigen Bos sondaicus in der nächsten Beziehung steht (Geschichte des Rindes Abth. 2, pag. 71 und 170). Ganz oder doch theilweise erhaltene Schädel von diesem Thier besitzen nur die Museen von Turin und Florenz, woher mir seiner Zeit die Hülfsmittel zugekommen sind, die meinen Darstellungen (a. a. O. pag. 74, ferner Taf. 1, Fig. 3, 4, 5) zu Grunde liegen.

Schon an den zwei dort abgebildeten Schädeln ist nun Richtung und Stärke der Hörner verschieden genug. Aber ich sehe mich jetzt im Stand, dazu noch weit verschiedenere Formen zu fügen. Was nur die Hörner betrifft, so besitzt vorerst das Museum von Bologna zwei unverletzte Hörner, welche man geradezu eine Trochoceros-Form des Bos etruscus nennen könnte. Die Hörner, auffallend abgeplattet und, wie gewöhnlich in solchem Fall, an der äussern Curvatur mit ungewöhnlich tiefen Längsfurchen versehen, sind fast halbkreisförmig gekrümmt und so, dass man schliessen muss, dass sie nahezu in der Fläche der Stirn lagen und nur gegen die Spitze hin sich schwach aufrichteten. Nach der Angabe von Prof. Capellini sollen sie von Castel-Viscardo bei Rieti stammen. Es wäre dies ein neuer Fundort für Bos etruscus.

Andererseits kannte ich schon früher aus Gypsabgüssen des Museums von Florenz zwei sehr kurze Hornzapfen, vollkommen kegelförmig, wenig gebogen, nach der grossen Curvatur nur 330 Mm. lang, an der Basis von 240 Mm. Umfang. Ich zweifle jetzt nicht mehr, dass sie von einem jungen und vermuthlich männlichen Thier von Bos etruscus herrühren werden.

Zu dieser Anschauung berechtigen mich zwei vollständige Schädel im Museum von Florenz, über deren Herkunft aus bekannten Fundorten von Bos etruscus (Val d'Arno sup.) kein Zweifel besteht. Auch das Gebiss, das bekanntlich bei Bos etruscus charakteristisch genug ist (s. a. a. O. Abth. I, Taf. II, Fig. 34, 35), bietet darüber alle Sicherheit, obwohl gerade an einem der in Rede stehenden Schädel die accessorischen Säulchen der Oberkieferzähne, die gerade bei Bos etruscus ungewöhnlich stark ausfallen, fast auf Null reducirt sind. Wie man an unabgetragenen Zähnen sehen kann, ist dies Folge des hohen Alters, indem diese Säulchen, in der Nähe der Zahnwurzel fast unmerklich, sich becherartig erst gegen die jüngern Theile des Zahns hin ausbreiten. *)

Der eine dieser Schädel trägt kurze Hörnchen, nicht erheblicher als bei kleinen Racen des Torfrindes (Bos brachyceros), der andere ist so vollständig hornlos wie die heutigen Galloway- oder Angus-Rinder, also schon im Pliocen innerhalb der Grenzen von Bos etruscus eine Aceros-Race und gleichzeitig überhaupt die erste Spur von Hornlosigkeit unter fossilen Rindern! Trägt man auch der starken Compression und Verzerrung Rechnung, welche dieser Schädel in Florenz während der Fossilisirung erfahren und welche namentlich auch die Maxillarpartie so ver-

*) Hier mag gelegentlich mitgetheilt werden, dass sich das Gebiss von Bos etruscus in jeder Beziehung sehr schwankend verhält. Besonders auch in der Art der Abtragung. Zähne von so vollkommen ungleichmässiger Abnutzung, dass z. B. die Aussenpfeiler unterer Backzähne tief abgetragen sind, während die Innenpfeiler noch kaum etwas verloren haben, wird man nirgends so häufig finden, wie bei Bos etruscus. Aehnliches ist mir freilich auch bei Bos primigenius bekannt, doch nur sehr ausnahmsweise. Bei Bos etruscus scheint solches nicht selten zu sein und deutet gleichzeitig auf wenig präcise Normen im Zahnbau und in der Arbeit der Kaumuskulatur.

zerrt hat, dass sogar die Abstammung des Schädels von einem Repräsentanten der Bovina angefochten werden konnte, so ist es immerhin höchst lehrreich, innerhalb einer und derselben fossilen Species, wo also Züchtungserfolge ausser Spiel bleiben, diese Luxus-Zuthat des Rinderschädels in solchem Grade wechseln zu sehen. Wie bei den heutigen Galloway-Rindern, so verschmälert sich an dem hornlosen Bos etruscus von den Augenhöhlen an die Stirngegend nach hinten sofort, um dann hinter den Schläfengruben wieder sich nach der Parietalkante des Schädels auszubreiten. An dem kleinhörnigen, offenbar noch jungen Schädel (M. 3 erst im Austreten begriffen, D. 1 noch nicht abgeworfen) beträgt die engste Stelle der Parietalregion zwischen den Schläfengruben 65 Mm. (An dem behornten Schädel von Turin beträgt sie 70 Mm., an einem Galloway-Rind, wo sie freilich in die Hinterhauptsfläche fällt, 112 Mm.), und noch geringer ist sie an der von einem erwachsenen Thier herrührenden Galloway-Form von Bos etruscus. Man kann nicht läugnen, dass dies Alles, Hornlosigkeit, in die Länge ausgedehnte, in transversaler Richtung sehr zusammengeschmolzene Parietalregion, diesem Schädel eine allgemeine Physiognomie verleiht, welche allerdings beim ersten Anblick eher an Pferd oder Kamel als an einen Repräsentanten der Rinder denken lässt.

Eine Darstellung der Vorräthe von Bos etruscus nur im Museum von Florenz würde für richtige Beurtheilung von Schädelmerkmalen an Rindern treffliche Dienste leisten und sei hiemit den dortigen Paläontologen bestens empfohlen.

Wende ich mich wieder zu dem speziellen Gegenstand dieser Mittheilung, so mag nun einleuchten, dass die eigenthümliche Form des Büffelhorns aus Danzig noch nicht vermag, an eine neue Species von Büffeln in Europa denken zu lassen. Bedeutsamer ist der Wink, zu-

mal von solcher Seite, aus Nord-Europa — sich auf Einreihung des Genus Bubalus in eine wenig alte Fauna von Europa gefasst zu machen. Nicht der erste, vielmehr — nach dem, was mir zu Gesicht gekommen — schon der vierte. Es geziemt sich also, auch von den übrigen zu reden.

Der erste beruht auf einer Anzahl von Wirbeln und andern Skelettheilen, die mir im Jahr 1864 unter andern Fossilien von meinem Freund Prof. Gastaldi in Turin zugeschickt worden waren. Sie stammen aus einer Höhle der Insel Pianosa in der Nähe von Elba, also aus quaternärer Epoche, und fanden sich in Gesellschaft von Bos primigenius und mehreren Antilopen und Hirschen, die ich damals und auch noch heute nicht näher zu bestimmen im Stande war. S. Gastaldi intorno ad alcuni Fossili del Piemonte e della Toscana. Torino 1866, pag. 26. In der mehrerwähnten Monographie Abth. II, pag. 39 habe ich diesen Resten vorläufig den Namen Bubalus antiquus gegeben, freilich in der Hoffnung auf Bestätigung durch bessere Documente.

Dieselben scheinen nun allerdings nicht mehr zu fehlen. Ausser dem oben besprochenen Horn von Danzig hatte ich das Vergnügen, in Rom ein Hornstück mit anhaftender Schädelportion zu sehen, das von dem der Büffel, die man in der Campagna und selbst in den Strassen Roms häufig genug vor Augen hat, sich in Nichts unterscheidet. Immerhin ist von dem verehrten Vorsteher der paläontologischen Sammlung in der Sapienza wohl constatirt, dass das Stück, das auch er mit Bubalus indicus zu identificiren keinen Anstand trug, aus quaternären Ablagerungen von Ponte Molle stammt, und die mineralogische Beschaffenheit dieses Fossils schliesst allerdings jeden Gedanken an Herkunft von den heutigen Maremmenbüffeln aus. Prof. Ponzi hat darüber vor längerer Zeit Mittheilung gemacht. (Storia fisica del Bacino di Roma. 1867, pag. 15.)

Fraglicher bezüglich seiner Herkunft mag ein ferneres Büffelhorn erscheinen, das mir bei Durchsuchen der Vorräthe von Wiederkäuer-Ueberresten in dem Museum von Bologna in die Hand fiel. In den prachtvollen Säälen, den übrigen Sammlungen dieser altberühmten Stätte der Wissenschaft vollkommen ebenbürtig — in welchen der für Aufrechthaltung des alten Ruhmes unermüdliche Prof. Capellini den paläontologischen Schätzen in Via Luigi Zamboni eine, wie man glauben sollte, auf Jahrhunderte berechnete Aufnahme bereitet hat, konnte neben den Cetaceen der italienischen Tertiär-Periode und den Edentaten aus Süd-America, die sich dort ausdehnen, ein so unbedeutendes Fossil wohl unbeachtet bleiben. Es besteht aus einem unverletzten Hornzapfen von glänzend brauner Farbe, wie sie manche Ueberreste aus Torf etwa an sich tragen. Immerhin halte ich es für weit älter als etwa Gegenstände aus Terramaren. Kein Zweifel, dass das Horn durch Menschenhand vom Schädel abgelöst worden; Hiebspuren sind sogar daran häufig, doch unverkennbar gleichaltrig oder wohl älter als die Einlagerung in die Erde. Ueber den Fundort konnte leider Nichts ausgemittelt werden. Was die Form betrifft, so stimmt sie mit derjenigen der Hörner des indischen oder italienischen Büffels durchaus überein. Nur möchte es schwer halten, in Italien Hörner von solcher Grösse zu finden; es übertrifft darin auch das Hornstück von Ponte Molle um Erhebliches. Querdurchmesser an der Basis 122 Mm. (Ponte Molle 90 Mm.), Umfang an der Basis 310 Mm. (Ponte Molle 230 Mm.), Länge nach der grossen Curvatur 475 Mm. Bei dem Horn von Danzig betragen dieselben Maasse 140, 370, 275 Mm., bei einem italienischen Büffel meiner Sammlung 77, 205, 355, bei einem zweiten 87, 240, 550, bei einem ceylonischen Büffel 57, 153, 320 u. s. f.

So vereinzelt und fragmentär diese Spuren, so möchte nach dem Vorhergehenden doch fürderhin auch das Genus Bubalus ein nicht zu verachtendes Anrecht auf Bürgerschaft in der Quaternärzeit von Europa haben. Das Stück in Bologna wie dasjenige aus Danzig schliessen zwar den Gedanken an Einschleppung zu technischen Zwecken in sogenannt vorhistorischer Zeit, etwa gar durch Handel, nach Art der Hornzapfen der Saiga-Antilope in den französischen Höhlen durchaus nicht aus; und es kann nicht unbemerkt bleiben, dass gerade diese beiden Stücke fast ebenso gut — dasjenige von Danzig sogar eher auf indische Formen hinweisen als auf die gegenwärtig in Italien lebende. Anders aber verhält es sich mit den Ueberresten von Ponte Molle bei Rom und von der Insel Pianosa. Diese lassen an einer alten einheimischen Quelle kaum mehr zweifeln und eröffnen in sofern mindestens sogar die Möglichkeit, dass auch der Formenkreis für den Büffel einst sogar in dem kleinen europäischen Anhängsel, der nunmehr für die alte Heimath des Genus Bubalus im engern Sinn (Buffalus, Geschichte des Rindes II., 52) gewonnen scheint, über das hinaus gegangen sein mochte, was die Maremmen um Rom uns gegenwärtig noch vor Augen führen.

PALÆONTOLOGIE.

Spuren des Menschen aus interglaciären Ablagerungen in der Schweiz.

Von

L. Rütimeyer.

(Abdruck aus dem Archiv für Anthropologie Band VIII, Heft 2. 1875.)

Ausser den Pfahlbauten sind bekanntlich in neuerer Zeit auch in der Schweiz reichliche Belege von vorhistorischer Anwesenheit des Menschen in Höhlen zum Vorschein gekommen, und zwar in Gesellschaft einer Thierwelt, welche auf ganz andere Verhältnisse und vor Allem auf ein weit höheres Alter hinweist, als Alles, was selbst die ältesten Seeansiedelungen an derartigen Zeitangaben enthielten. Immerhin boten diese Funde nicht bestimmtere Anhaltspunkte zur Einreihung der neuen Etappe von Menschengeschichte in einigermaassen bekannte Epochen von Erdgeschichte als die ähnlichen, aber viel älteren Entdeckungen in Frankreich, Belgien und England. Es ging daraus nur hervor, dass der Mensch, wie dort, so auch in der Schweiz bereits Zeitgenosse war einer Thierwelt, die, abgesehen von einer im Vergleich zu heutigen Verhältnissen auffällig kosmopolitischen Zusammensetzung, sich durch eine viel reichlichere Beimischung an ausgestorbenen Arten von derjenigen auch der ältesten Pfahlbauten unter-

schied. Dies berechtigte allerdings vollkommen, sie als älter als die letztere zu betrachten; aber eine nähere Beziehung zu Thatsachen, welche einigermaassen als Maassstab für Zeit dienen konnten, lag darin nicht.

Der Fund, von dem hier die Rede sein soll, bietet hierüber bestimmtere Anhaltspunkte, und da er vielleicht gleichzeitig die Geschichte des Menschen in der Schweiz um einen neuen Schritt, über die Höhlenfunde hinaus, in die Vergangenheit hinaufrückt, so verdient er doppeltes Interesse.

Arnold Escher von der Linth kommt das Verdienst zu, zuerst aufmerksam gemacht zu haben, dass die in einigen Theilen der östlichen Schweiz, namentlich am östlichen Ufer des Züricher Sees, von Wetzikon bis Utznach, ferner in der Nachbarschaft des Bodensees, zwischen St. Gallen und Arbon, ausgebeuteten Schieferkohlen nicht nur von einer mächtigen Gletscherablagerung überlagert sind, sondern dass wenigstens an einigen Stellen (Wetzikon, Dürnten) auch deren Unterlage erratischer Natur ist. In der Schweiz galt dies seither als einer der besten Belege für die zuerst von Morlot aufgestellte Annahme von zwei Eisperioden. Allerdings, wenn man auch die Ausdehnung der unter den Kohlen liegenden erratischen Schicht nicht kannte, liess sich doch die Thatsache nicht anfechten, dass dort zwischen zwei Gletscherablagerungen Kohlenflötze mit reichlichen Thier- und Pflanzenresten eingebettet liegen, deren Leben mit der gleichzeitigen Anwesenheit von Gletschern unverträglich schien.

Diese Thatsache gewann an Interesse, als Falconer und H. v. Meyer in den dieser Kohle inliegenden Thierüberresten einen Elephant und eine Nashornart erkannten, die anderwärts den tiefsten Schichten der quaternären Formation beigezählt wurden, Elephas antiquus und Rhinoceros Merkii. Dazu kamen freilich auch Thierarten jünge-

ren Gepräges, wie Höhlenbär, Urochs (Bos primigenius) und selbst noch lebende Arten, wie Edelhirsch. Was die Pflanzen der Schieferkohlen betrifft, so erwiesen sich dieselben, so gut wie die dabei gefundenen Insekten, nach der Untersuchung von Heer sämmtlich als noch in der Schweiz einheimischen Arten angehörig. Für alles Nähere, sei es was die Lagerung, oder was den Inhalt dieser Schieferkohlen betrifft, kann auf die vortreffliche Darstellung verwiesen werden, die ihnen Heer in einem besonderen Capitel seiner „Urwelt der Schweiz", S. 484, gewidmet hat.

Beizufügen ist nur, dass auch seitherige mehrfache Untersuchungen dieser Verhältnisse die älteren Beobachtungen durchaus bestätigt haben. Was die Lagerung anbetrifft, so ist die Anwesenheit von erratischem Terrain unter der Schieferkohle in den Schachten bei Wetzikon neuerdings von Prof. Renevier in Lausanne und A. Heim in Zürich bestätigt worden. Meinerseits habe ich auch die Thierüberreste aus diesen Kohlen nochmals geprüft und bin zu denselben Resultaten gekommen wie früher. Nur diejenigen von Elephant und von Nashorn, welche letzteren leider grösstentheils verloren gegangen sind, wurden dabei ausgeschlossen, da mir für die richtige Beurtheilung derselben Falconer und H. v. Meyer eine bessere Bürgschaft boten als die eigene Erfahrung. Immerhin fügte sich zu den früher erkannten Ueberresten von Ursus spelaeus (ein einziger Abdruck einer Unterkieferzahnreihe in Utznach), Bos primigenius (einige Unterkieferzähne, allerdings ein ziemlich schwacher Anhaltspunkt, in Utznach). Cervus Elaphus (reichlich in Wetzikon und Dürnten), noch ein unzweideutiger Beleg für die Anwesenheit von Elenthier in Kohle von Dürnten.

Dieselbe Schieferkohle ist es nun, welche in neuester Zeit Documente geliefert hat, dass gleichzeitig mit der

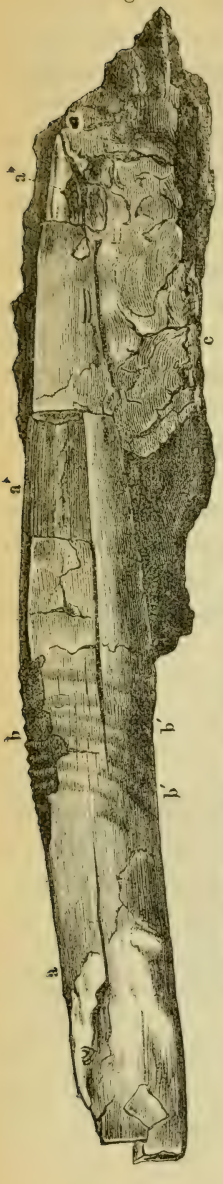
Pflanzenwelt und Thierwelt, deren Ueberreste sie darstellt, auch der Mensch diese Gegenden bewohnt hat, und zwar Documente, welche nicht nur über ihre Zuverlässigkeit, sei es nach Alter, sei es nach Herkunft, allen Zweifel ausschliessen, sondern gleichzeitig von einer Stelle, Wetzikon, stammen, wo die Einlagerung der Kohle zwischen zwei Gletscherablagerungen am vollständigsten belegt ist.

Immerhin ist der Fund nicht an Ort und Stelle, sondern ganz zufällig in Basel gemacht worden, wo diese Kohlen als Brennmaterial häufig verwendet werden. Ein Privatmann, Herr Dr. jur. Scheuermann, den das Interesse an den mannigfaltigen, in der Schieferkohle enthaltenen Pflanzenabdrücken veranlasst hatte, die Stücke für seinen Ofen selbst zuzubereiten, wurde dabei aufmerksam auf eine Anzahl von zugespitzten Stäben, die, von der umgebenden Kohle nicht verschieden, nebeneinander in einem grösseren Block derselben eingebettet lagen, und hatte die Freundlichkeit, mir dieselben mitzutheilen. Ueberdies war er mir behülflich, mit juristischer Sicherheit an der Hand der Bücher des Handelshauses, von dem er die Kohle bezogen hatte, den Beleg zu führen, dass dieselbe aus der Grube „Schöneich" bei Wetzikon stammte.

Es sind der Stäbe vier, nebeneinander in schwarzer Kohle fest eingebettet und mit derselben gewissermaassen verschmolzen, aufgehoben worden. Den besterhaltenen stellt der Holzschnitt Fig. 1 in natürlicher Grösse dar, a das abgebrochene Ende, a'' die künstlich zugeschnittene Spitze, a' ein Stück, wo der Stab zerbröckelt ist, so dass das Innere, von der umgebenden Kohle c nur durch die erhaltene Holztextur, durch Farbe aber nicht verschieden, zum Vorschein kommt.

Der Stab unterscheidet sich, abgesehen von der künstlichen Zubereitung, in Nichts von den oft vortrefflich erhaltenen Holzresten, aus welchen die Hauptmasse dieser

Fig. 1.



Zugespitzter Stab von Tannenholz aus der Schieferkohle von Wetzikon.

Schieferkohle besteht. Wie bei diesem und anderem Inhalt, z. B. den obenerwähnten Kiefern von Hirschen,

Fig. 2.

Querschnitt des Stabes.

ist seine ursprünglich cylindrische Form durch Druck abgeplattet worden; ein hinlänglicher Beleg, wenn es noch solcher bedurfte, dass er die Verkohlung mit den übrigen Bestandtheilen der Schieferkohle durchgemacht hat.

Auf einer kurzen Strecke b b' zeigt er Einschnürungen, wie durch Schnüre hervorgebracht, welche sowohl die noch erhaltene kohlschwarze Rinde b, als das etwas hellere Holz b' b' betroffen haben.

Fig. 3.

Vorderes Ende eines zugespitzten Stabes von Tannenholz aus der Schieferkohle von Wetzikon.

Sehr ähnlich ist ein zweites Stück (Fig. 3), das wie das vorige in der umgebenden bröckeligen Kohle c eingebettet liegt und mit derselben gewissermässen eine Masse ausmacht. Bei a tritt der längsfaserige Holzkörper zum Vorschein, bei b ist er in querer Richtung von einer fremden Rinde umwickelt.

Fig. 4.

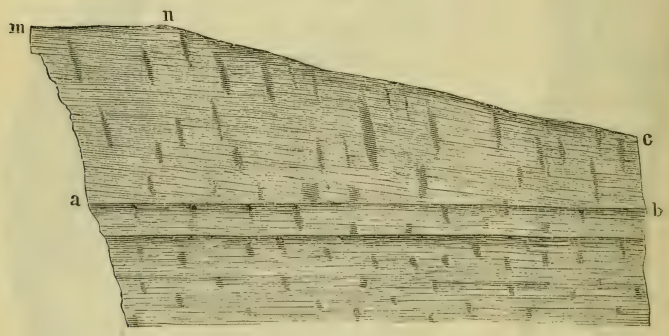
Durchschnitt durch den in Figur 3 abgebildeten Stab.

Ueber die Art der Zuspitzung aller dieser Stäbe gibt der fernere Holzschnitt (Fig. 4) Aufschluss, wo, an der Spitze des vorigen Stückes, durch einen Schnitt die Jahresringe blossgelegt sind. Das Innere des Holzes sieht hier, wie bei anderen dichteren Holzstücken, woraus die Kohle grossentheils besteht, hell und fest aus, so dass der Schnitt sehr scharf ausfallen konnte, und zeigt, dass die Jahresringe allerdings einer nach dem anderen abgetragen sind. Es liessen sich somit leicht Schnitte für die mikroskopische Untersuchung herstellen, welche mit aller nur wünschbaren Schärfe die künstliche Zuspitzung bestätigen.

Mein verehrter College, Prof. Schwendener, hat die Güte gehabt, die mikroskopische Untersuchung vorzunehmen, und theilt mir darüber Folgendes mit:

„Die mir zur Untersuchung übergebenen Holzstücke

Fig. 5.



Mikroskopischer Schnitt von der in Fig. 4 dargestellten Schnittfläche. a c Zuspitzung, a b Grenze eines Jahrringes.
(Die quer gestellten Flecken und Streifen bedeuten schief durchschnittene Markstrahlen; die Schnittfläche war nämlich nicht genau radial. Schraffirung parallel der Faserrichtung.)

aus der Braunkohle von Wetzikon sind in der That mehr oder weniger scharf zugespitzt und zwar in einer Weise, welche offenbar auf menschliche Thätigkeit hinweist. Auf Grund der mikroskopischen Untersuchung kann ich Ihnen ferner mittheilen: 1) dass der Bau des Holzes unzweifelhaft dem Coniferentypus entspricht; 2) dass das Vorkommen von Harzgängen im Holze, dann das Fehlen der eiförmigen grossen Poren und der zackenförmigen Verdickungen in den Zellen der Markstrahlen sowohl die Weisstanne (Abies pectinata), als die bei uns vorkommenden Arten der Gattung Pinus (Pinus sylvestris, montana Mill., Cembra) ausschliesst. Ebenso wenig kann Taxus, dessen Holzzellen spiralige Verdickungen zeigen, oder irgend ein Repräsentant der Cupressineen, die bekanntlich keine Harzgänge besitzen, hier in Betracht kommen. Es bleiben somit unter den einheimischen Coniferen bloss Lerche und Rothtanne (Abies excelsa) übrig, welche nach der Beschaffenheit des Holzes allein nicht unterschieden werden können. Die weitere Untersuchung konnte sich also nur auf die Rinde beziehen. Leider ist dieselbe an den mir zur Verfügung gestellten Stücken nur stellenweise und meist unvollständig erhalten, dazu in einem Zustande, welcher die Unterscheidung fremdartiger Bestandtheile von den genetisch zusammengehörigen Gewebeschichten erschwert. Dessenungeachtet glaube ich mit ziemlicher Sicherheit behaupten zu dürfen, dass die fraglichen Holzstücke von Abies excelsa herrühren. Ich stütze mich hiebei in erster Linie auf die Thatsache, dass die für die Rothtanne charakteristischen porös-dickwandigen Peridermzellen in den peripherischen Theilen der verkohlten Kruste sich öfter vorfinden, während mir die wellig ineinander greifenden Peridermelemente der Lerchenrinde und deren gestreckte Prosenchymzellen nie zu Gesichte kamen, obschon auch diese letzteren bei Stammorganen von ent-

sprechendem Alter hätten erwartet werden dürfen. Ueberdiess ist ein Unterschied zwischen dem braunen Zellgewebe, das sich unmittelbar an die erwähnten porös-dickwandigen Zellen anschliesst, und solchen Rindenzonen, deren genetischer Zusammenhang mit dem Holze ausser Zweifel steht, nicht wahrnehmbar. Diesen Indicien gegenüber scheint mir ein Irrthum in der Bestimmung kaum möglich zu sein.

Nach den Dimensionsverhältnissen und dem häufigen Vorkommen zu schliessen, sind es wahrscheinlich Aeste, nicht Stämmchen, welche das Material zu diesen zugespitzten Holzstücken geliefert haben. Die Zahl der Jahresringe variirt, soweit meine Beobachtungen reichen, zwischen fünf und sieben, und ihre durchschnittliche Mächtigkeit erreicht oft nicht einmal einen halben Millimeter. Dabei bestehen dieselben fast nur aus dickwandigen Zellen oder aus sogenanntem Herbstholz; die dünnwandigen Elemente sind auf circa eine bis drei Zellreihen reducirt. Inwieweit nun diese Verhältnisse mit dem Klima des Standortes zusammenhängen, wage ich nicht zu entscheiden, da die bisherigen Beobachtungen über die Veränderungen der Jahresringe in höheren Breiten sich nur auf Stämme beziehen, von welchen die Uebertragung auf Aeste nicht ohne Weiteres zulässig ist.

Die grösseren Rindenschuppen mit heller Oberfläche, wie sie namentlich bei einem der untersuchten Stücke vorkommen, gehören anatomisch nicht zu unserem Coniferenholz, obschon sie äusserlich damit verwachsen zu sein scheinen. Es sind dies Ueberreste von irgend einer bastführenden Dicotylenrinde, welche vielleicht zur Verbindung der einzelnen Pfählchen benutzt wurde; wenigstens liegen die in Rede stehenden Schuppen so auf dem Holze, dass ihre Längsrichtung zur Richtung der Holzzellen rechtwinkelig steht.“

Zu unserer Mittheilung zurückkehrend, scheinen mir

Combinationen über die Art der Verwendung dieser Stäbe überflüssig. Am nächsten scheint zu liegen, dass es sich um einen Ueberrest irgend eines rohen korbartigen Geflechtes handle.

Wichtiger ist der Nachweis, dass hier aus einem interglaciären Kohlenlager, das gleichzeitig Ueberreste der obengenannten, grösseren Theils ausgestorbenen Thierarten enthält, ein Geräthe vorliegt, das nach der Art der Einlagerung in die Umgebung, nach Art seiner mechanischen und chemischen Veränderung seit der Einbettung, und nach der noch wahrnehmbaren Art der Zubereitung sicherere Belege menschlicher Thätigkeit aus einer geologisch genau definirbaren Vergangenheit an sich trägt, als die grosse Mehrzahl von sonstigen Artefacten, deren Einlagerungsfrist ja so selten mit vollkommener Sicherheit bestimmt werden kann.

Auch eine nähere Besprechung der Epoche, in welcher dieses Geräthe in den nach geologischem Maassstab abzuschätzenden Umwandelungsprocess seiner Umgebung hineingezogen wurde, scheint mir hier nicht am Platz zu sein. Für die Schweiz und wohl auch für eine weitere Umgebung derselben dürfte es einstweilen als die älteste Spur des Menschen gelten. Ist es auch wahrscheinlich, dass Funde wie in den Höhlen von Veyrier und Thayngen, in Schussenried und so fort auf eine mit der Eisperiode in nächster Beziehung stehende Vergangenheit des Menschen selbst in der Nachbarschaft eines so mächtigen Quellgebietes für Gletscher, wie die Alpen, hinweisen, so liegt hier nicht nur die Ueberdeckung menschlichen Wohnplatzes durch eine Ablagerung am Tag, welche man früher als das Werk der gesammten Eiszeit anzusehen gewohnt war, sondern es bieten sich noch zwei weitere und neue Maassstäbe für die Berechnung einheimischen Menschendaseins: die Umwandelung menschlichen Geräthes in Schie-

ferkohle und die Gleichaltrigkeit mit einem der Eisperiode bisher fremd geglaubten Elephanten und Nashorn.

Man wird sich also einmal in den interglaciären Epochen, wie sie in neuerer Zeit besonders Geikie an der Hand der Beobachtungen in England, andererseits in den Ablagerungen ähnlicher Geschöpfe, wie sie bisher wesentlich aus sogenannter Pliocenzeit Oberitaliens bekannt geworden sind, umsehen müssen, um dieser neuen Etappe von Menschengeschichte eine Stelle in der Geschichte unseres Welttheils anzuweisen. Und ermisst man, dass neuere vielfältige Beobachtungen dem Pliocen Europa's je länger je mehr eine blos littorale Bedeutung zuweisen, so würde wohl der nächste Schluss dahin gehen, dem Menschen vor der Hand sogar in nächster Nähe eines mächtigen Quellgebietes für Gletscher auch eine Wohnstätte in continentaler Pliocenzeit einzuräumen.

Ueber einen angeblichen Embryo von Ichthyosaurus.

Von

Prof. Peter Merian.

(Den 2. December 1874.)

J. G. Jäger gibt in seiner 1824 erschienenen Abhandlung de Ichthyosauri speciminibus, und wiederum 1828 in den fossilen Reptilien von Württemberg eine Tafel, die einen, zwischen den Rippen eines grössern Ichthyosaurusskeletts eingeschlossenen, ungefähr viermal kleinern Ichthyosaurus darstellt. Der Kopf des kleinern Individuums ist nach hinten gerichtet. Später, in den Münchner Gelehrten Anzeigen von 1852, S. 33 entwickelt er die von ihm bereits bei der deutschen Naturforscher-Versammlung von 1842 geäusserte Ansicht, das kleinere Exemplar möchte das Skelett eines noch in seiner ursprünglichen Lage befindlichen Embryo's des grössern sein, woraus folgen würde, dass der fragliche Ichthyosaurus ein lebendig gebärendes Reptil gewesen sei, ähnlich einigen jetzt lebenden Eidechsen und Salamandern. Er beruft sich dabei auf eine Notiz von J. Channing Pierce in den Annals and Mag. of Nat. history 1846, B. 17 S. 44, welcher, aus englischem Lias, einen in ganz ähnlicher Lage, in einem grössern Ichthyosaurus eingeschlossenen kleinern beschreibt und denselben ebenfalls als das Junge ansieht.

Herr E. Meyrat in Birsfelden, welcher mit so vielem Geschick Petrefacten aus dem umhüllenden Gestein herauszuarbeiten versteht, hat aus dem obern Lias

der Umgegend von Ohmden in Württemberg, also aus derselben Schicht wie das Jäger'sche Exemplar, ein prachtvolles, vollständiges Skelett des Ichthyosaurus avirostris, Wagn. blossgelegt, welches zwischen den Rippen ein kleineres Skelett anscheinend von derselben Art umschliesst, mit dem Unterschied jedoch, dass, im Gegensatz mit den beiden vorhin erwähnten Beispielen, der Kopf gegen die Vorderseite des grössern Skeletts gerichtet ist. Sollte nach der Vermuthung von Jäger und Channing Pierce der angebliche Embryo noch in seiner ursprünglichen Lage sein, so ist diese umgekehrte Stellung bei dem langgezogenen Körper des jüngern, doch verhältnissmässig grossen Individuums schwer zu begreifen, und es drängt sich die Vermuthung als die wahrscheinlichere auf, die umschlossenen möchten die Ueberreste von dem grössern Thiere verschlungener kleinerer Exemplare sein. Das Meyrat'sche Schaustück ist von dem Genfer Museum erworben worden.

GEOLOGIE.

Der Steinkohlenbohrversuch bei Rheinfelden

von

Prof. Albr. Müller.

Bekanntlich hat sich vor etwa zwei Jahren unter den Auspicien der Aargauischen Bank und deren Präsidenten, Herrn Feer-Herzog, eine Actiengesellschaft gebildet, welche wesentlich nur aus patriotischen Motiven Bohrversuche auf Steinkohlen in der Schweiz unternehmen will.

Als geeignetste Stelle für einen ersten Versuch wurde nach den Gutachten der Mitglieder der eidg. geologischen Commission, und namentlich der Herren B. Studer, P. Merian und E. Desor, sowie anderer schweizer. Geologen, worunter besonders C. Mösch, der Bezirk Rheinfelden erklärt und schliesslich ein ungefähr in der Mitte zwischen Rheinfelden und Kaiser-Augst hart am Rhein gelegenes Feld als Bohrstelle ausgewählt.

An der Spitze der von der h. Regierung des Kant. Aargau concessionirten Gesellschaft steht ein Executiv-Comité, bestehend aus den HH. Nationalrath Feer-Herzog als Präsident, Nationalrath J. Haberstich als Vicepräsident, ferner HH. Regierungsrath J. Ziegler, J. Sulzer-Hirzel und Prof. E. Desor.

Es wurde ein Vertrag abgeschlossen mit einem mit

dem Bohrwesen wohlvertrauten und bereits rühmlichst bekannten Unternehmer, Herrn Schmidtmann, der bereits verschiedene grosse Bohrarbeiten, unter andern auch in Böhmisch-Brod bei Prag, ausgeführt hat. Ihm wurde von der Gesellschaft Herr Ingenieur Ott zur Beaufsichtigung und Controlirung der Arbeiten beigegeben.

Zuerst wurde ein etwa 30′ tiefer Schacht durch die obern thonig-sandigen Schichten des Buntsandsteins, den sog. Röth, der fast bis zur Oberfläche des Bodens geht, niedergeteuft.

Die Bohrmaschine war in den ersten Tagen des August an Ort und Stelle angelangt. Sofort begann die Aufstellung und Einrichtung. Trotz diesen zeitraubenden, schwierigen Vorarbeiten war der Bohrer bis zum 18. August Abends bereits zu einer Tiefe von 100′ 10″ vorgedrungen, aber erst mit dem 19. August begann der regelmässige Bohrbetrieb.

Die Maschine selbst ist äusserst complicirt und sinnreich eingerichtet und erfordert zu ihrer Bedienung ungewöhnlich intelligente und kräftige Arbeiter. Sie ist englischer Erfindung, wurde aber in Prag ausgeführt. Eine nähere Beschreibung liegt ausser meiner Aufgabe. Nur so viel sei bemerkt, dass auch hier, wie in Böhmisch-Brod, mit Diamanten gebohrt wird, die in kleinen schwarzen, kohleähnlichen Stückchen von der Grösse eines Weizenkornes auf der untern Fläche eines starken eisernen Ringes, dem untern Ende des Bohrgestänges oder der Bohrröhren, festgeschmiedet sind, und vier Umdrehungen in der Secunde machen. Bei dieser schnellen Umdrehung schneidet der Diamantkranz immer tiefer in den Fels ein und bohrt so einen cylindrischen Kern von dem innern Durchmesser der Bohrröhre (ca. 2″) heraus, der allmälig in die Röhre hinaufrückt und von Zeit zu Zeit beim Heraufziehen der Röhren herausgenommen wird. Die heraus-

gebohrten Steincylinder haben eine Länge von mehreren Zollen, bisweilen auch, bei festem Gestein, von mehreren Fussen, und geben ein treues Abbild von der Beschaffenheit des Gesteines und von der Lage und Mächtigkeit der Schichten, wie es bei der alten Methode nicht möglich war. Das beim Einschneiden des Diamantkranzes sich ergebende Bohrmehl wird fortwährend durch starken Wasserdruck herausgetrieben und sofort als trübes schlammiges Wasser entfernt.

Laut den Mittheilungen des Herrn Schmidtmann hatte der Bohrer, wie bereits bemerkt, am 18. August 1875 Abends eine Tiefe von 100′ 10″ erreicht,

19.	August	157′	6″
20.	„	222′	9″
21.	„	288′	2″
22.	„	360′	1″
23.	„	425′	11″
24.	„	473′	9″
25.	„	504′	11″
26.	„	539′	2″
27.	„	563′	9″
28.	„	611′	8″
29.	„	641′	8″
30.	„	676′	6″
31.	„	721′	0″

also ein ganz unerwartet rascher Fortschritt. Mit dem 22. August hatte die Nachtarbeit begonnen. Seitdem wurden nur noch ca. 20′ ausgebohrt, weil dann wegen der weichen Beschaffenheit des thonigen Gesteins und daherigen Nachfalles die Auskleidung des Bohrloches mit fünfzölligen Röhren geboten schien, eine Arbeit, die nun, Mitte September, noch nicht vollendet ist, aber voraussichtlich nicht mehr lange aufhalten wird. Sollte dann der Bohrer auch nur halb so rasch wie bisher fortschreiten, so könnte

man im günstigen Falle noch vor Schluss des Jahres die Basis des Rothliegenden erreichen.

Bis zu einer Tiefe von 285′ drang der Bohrer durch wechselnde fein- oder grobkörnige, stellweise auch breccienartige, hochrothgefärbte, Bänke des bunten Sandsteines, im Allgemeinen von der allerwärts bekannten Beschaffenheit. Bei 285′ begann die sog. Kieselschicht, eine 3—4′ mächtige Lage eines sehr festen und ziemlich harten krystallinischen Gesteines, das vorherrschend aus einem weissen, feinkörnigen bis dichten Dolomit oder Bitterspath besteht, worin glänzende weisse Blättchen von Gypsspath und zahlreiche weisse und rothe grobe Körner oder eckige Bröckchen von weissem und rothem Quarz, auch einzelne von röthlichem Feldspath, eingemengt sind und stellweise einen groben Sandstein bilden. Der Name Kieselschicht ist eigentlich unrichtig, man sollte eher sandige Dolomitschicht sagen, indem von einem quarzigen Bindemittel nichts zu bemerken ist.

Unter dieser sog. Kieselschicht beginnt nun eine über 400′ mächtige Folge von feinen, etwas schiefrigen, rothen Thonen, mit zahlreichen blass-grünlichen, scharfbegrenzten rundlichen Flecken (dem sog. Pfennigstein), die von Herrn Schmidtmann, nach seinen bisherigen Erfahrungen in Böhmen und Sachsen, bereits zum Rothliegenden gezählt werden, wofür allerdings manche Gründe sprechen, obgleich solche rothen Thone auch in der untern Abtheilung des bunten Sandsteines in verschiedenen Gegenden vorzukommen pflegen. Der weitere Verlauf der Bohrarbeit wird wohl entscheiden, wohin man diese rothen Thone, die bisher, bei einer Mächtigkeit von 450′, noch nicht völlig durchsunken wurden, zu rechnen sind. Es wäre dies allerdings eine Mächtigkeit der Thonfolge, wie sie beim bunten Sandstein nicht leicht angetroffen wird. Doch finden sich schwache Einlagerungen von groben Sandsteinschichten

auch in diesen Thonen hin und wieder. So stiess der Bohrer in einer Tiefe von 483′ auf eine etwa 4′ mächtige Schicht eines groben breccienartigen weisslichen Sandsteines, dessen Bohrkerne stark mit Säuren brausten. Bemerkenswerth sind auch die mehrmals, so bei 425′ und 444′ sich wiederholenden schwachen (1—2″) Einlagerungen von weissem körnigen Gyps, die übrigens in den Thonen des bunten Sandsteines nicht selten sind.

Ob an der Basis des Rothliegenden die Steinkohlenformation wirklich zum Vorschein kommen wird und ob sich dann auch bauwürdige Kohlenflötze vorfinden werden, ist noch ganz ungewiss. Ebenso wenig kennen wir die Mächtigkeit des Rothliegenden, die bekanntlich, wie die des bunten Sandsteines, in verschiedenen Gegenden ungemein variirt. Doch macht sich die Gesellschaft auf eine Tiefe von 1500—2000′ gefasst. Doch könnte ebenso gut die Gesammtmächtigkeit der zu durchbohrenden Schichten noch grösser, vielleicht aber auch merklich geringer sein, als man erwartet. Die bisherigen erfolglosen Bohrversuche am Ostrande des Schwarzwaldes sind zwar nicht ermuthigend. Vielleicht zeigt sich der nun in Angriff genommene Südrand günstiger, obgleich das Areal von Rheinfelden immer noch etwas zu nahe dem Grundgebirge liegt. Gerne hätte man die Bohrstelle etwa eine Stunde südlich von Rheinfelden, in den Umgebungen von Olsberg, gewählt, wenn nicht hier, theilweise wenigstens, noch der Muschelkalk zu durchbohren gewesen wäre. Doch wäre es, meines Erachtens, angezeigt, diese zweite merklich südlicher gelegene Stelle in Betracht zu ziehen, falls das erste Bohrloch kein entscheidendes Ergebniss liefern und man sich zur Anlegung eines zweiten entschliessen sollte. Noch weiter südlich bieten die in einer Mächtigkeit von 500 bis 600′ sich über dem Muschelkalk auflagernden Schichten des Keupers und der Juraformation noch grössere Hinder-

nisse, obgleich die Aussicht, Kohlenlager zu finden, im Allgemeinen mit der Entfernung vom Grundgebirge zunimmt.

Nachschrift. Die Bohrarbeit ist, seitdem Vorstehendes in die Druckerei gesandt wurde, bedeutend vorgeschritten und hat unerwartete Resultate ergeben. Der Bohrer ist bis gestern Mittag (7. October 1875), trotz der grossen durch die Veränderung des Gesteines veranlassten Schwierigkeiten, bereits bis zu einer Tiefe von 1316′ vorgedrungen.

Die bisherigen Bohrresultate sind folgende:

721—1169′ Fortsetzung der rothen, grüngefleckten, nach unten auch häufig buntgestreiften Thone. Wohl gleichfalls Rothliegendes, wie die Vorhergehenden.

1169—1180′ dunklere chocolatfarbene Thone.

1180—1203′ grobe breccienartige Sandsteine mit eckigen Quarz- und Feldspathbröckchen und dunkelvioletrothem, glimmerig-thonigem Bindemittel. Bis hieher wohl unzweifelhaft Rothliegendes.

1203—1211′ erste Graniteinlagerung. Hellröthlicher, feldspathreicher, mittelfeinkörniger Granit mit grünlichem Glimmer.

1211—1232′ weicher, thoniger, sehr zersetzter Glimmerschiefer, stellweise voll kleiner weisser Flecken mit dunkelm Kern.

1232—1235′ Einlagerung von sehr grobkörnigem, feldspathreichem, röthlichem Granit, stellweise in reinen grosskrystallinischen Feldspath (Orthoklas) übergehend.

1235—1316′ Glimmerdiorit in vielfältigen Varietäten, mit ziemlich deutlicher Parallelstructur, sehr reich an schwarzem Glimmer, der die Hornblende oft fast verdeckt, bald mehr gneissartig mit ziemlich vielem weissem Feldspath und dann heller, bald, besonders nach unten, durch Zunahme des Glimmers und der Hornblende, dunkler und ziemlich deutlich schieferig, wobei die schiefrige Structur parallel der Längsaxe der cylindrischen Bohrkerne läuft. Diese Diorite sind gleichfalls von mehreren Zoll mächtigen Schollen oder Gängen des bereits beschriebenen röthlichen, feldspathreichen Granites durchzogen, der meist scharf an dem dunkelgrünen Diorit absetzt und die Cylinder in etwas schiefer Richtung quer durchschneidet. Einer dieser Granite enthielt zahlreiche schwarze Punkte von pechartigem Bruch und Glanz, ganz ähnlich dem Orthit.

Glimmerreiche Diorite und Hornblendegesteine kommen nicht selten als geschichtete Einlagerungen zwischen krystallinischen Schiefern vor. Die bisher durchbohrte Masse deutet aber eher auf einen von der Tiefe heraufgestiegenen, also eruptiven Gang, der den Granit oder Gneiss und vielleicht auch noch die Schichten der Uebergangsformation durchbrochen hat. Die Parallelstructur, die häufig, namentlich nach den beiden Seiten, auch bei eruptiven Gesteinsgängen aufzutreten pflegt, würde nicht dagegen sprechen. In diesem Falle würde der Bohrer in dem wahrscheinlich gleichfalls steil aufsteigenden Dioritgang wohl noch lange verweilen, wenn dieser nicht weiter unten zufällig etwa eine merkliche Seitenbiegung macht. Jeden-

falls wird es rathsam sein, noch eine Weile fortzubohren, um sich grössere Gewissheit zu verschaffen.

Es ist ein seltsamer Zufall, dass der Bohrer gerade auf einen Gang gestossen ist und uns so über die von demselben durchbrochenen ältern Gebirgsformationen an der Basis des Rothliegenden im Dunkeln lässt. Die Einlagerungen von röthlichem Granit und krystallinischem Feldspath sind wohl eher als kleine Gänge jüngern Datums, denn als mit von der Tiefe heraufgerissene Bruchstücke zu betrachten.*)

Wahrscheinlich stehen wir mit diesem Dioritgang bereits in der Nähe der krystallinischen Schiefer, oder vielleicht auch des Uebergangsgebirges (Silur und Devon), das wohl, wie an den meisten Stellen im Schwarzwald und den Vogesen, steil aufgerichtet sein möchte. Es bleibt desshalb immerhin noch die Möglichkeit, dass in einiger Entfernung von der Bohrstelle, etwas weiter südlich, die Steinkohlenformation sich finden könnte. Es wäre demnach sehr zu wünschen, falls das erste Bohrloch, wie zu vermuthen, im Dioritgang stecken bleiben und hiemit kein entscheidendes Resultat liefern sollte, dass die Gesellschaft, um sich grössere Gewissheit in dieser wichtigen Frage zu verschaffen, noch den Versuch mit einem zweiten Bohrloch in einiger südlicher Entfernung von dem ersten wagen würde, obgleich nicht zu läugnen ist, dass die Aussicht auf Erfolg, nach diesem ersten negativen Resultat, merklich geringer geworden ist.

---

*) Gestern, 15. October, erreichte der Bohrer die Tiefe von 1422′, noch immer in einem feinkörnigen Glimmerdiorit, mit 1—5′ mächtigen Granitgängen. Prachtvolle Bohrkerne von 3—5′ Länge. Da voraussichtlich Diorit und Granit in gleicher Weise noch in unbestimmte Tiefen fortsetzen, so wurde hiemit die Bohrarbeit eingestellt.

CHEMIE.

Die im Mai und Juni 1869 in Basel gebrauten Biere.

Nachträgliche Mittheilung

von

Dr. Friedrich Goppelsröder.

Da in den verschiedensten Ländern der Controlle der Nahrungsmittel und Getränke immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, so dürfte beifolgende Tabelle über die Zusammensetzung der in Basel gebrauten Biere, welche sich aus meiner im Jahre 1869 aus Auftrag der Sanitätsbehörde unternommenen Untersuchung ergiebt, einiges Interesse darbieten, auch bei Vergleichung mit den Resultaten späterer Untersuchungen. Die Hauptresultate einer ausführlichen Untersuchung über Weine, welche ich ebenfalls während meines Amtes als beeidigter Chemiker des Cantons Baselstadt ausgeführt habe, werde ich bei Anlass eines aus Auftrag der Société Industrielle von Mülhausen i. E. übernommenen Berichtes an diese Gesellschaft „über die Mittel zur Erkennung der Weinfälschungen“ in deren Bulletins der Oeffentlichkeit übergeben.

Bekanntlich besteht das normale Bier aus Wasser, Alcohol, Kohlensäure und einer Reihe nicht flüchtiger theils wirklicher theils veränderter Gersten- und Hopfenbestandtheile, deren Mengenverhältnisse in den verschiedenen Biersorten sehr variiren. Die Menge der Kohlensäure ist bei den verschiedenen Biersorten eine sehr schwankende;

bei den hiesigen Bieren schwankte dieselbe innerhalb enger normaler Grenzen. Der bei verschiedenen Biersorten zwischen 2 und 8 Procent schwankende Alcoholgehalt, welcher von der Menge und Güte des zur Fabrikation verwendeten Malzes und von der Leitung der Gährung abhängt, war ein vollständig normaler. Dasselbe gilt von den festen Bestandtheilen. Die Menge der Mineralbestandtheile war auch vollständig normal; sie schwankte zwischen 3,1 und 4,59 %. Ganz besonders wichtig ist die Menge der in der Asche des Bierrückstandes enthaltenen Phosphorsäure, denn sie gibt Aufschluss über etwaige Substituirung von Zuckersyrup an die Stelle von Malz, wenn dieselbe nämlich in grösserem Maassstabe geschieht und nicht etwa zur Deckung des Ausfalls an Phosphaten solche hinzugesetzt worden sind. Die Menge der in den hiesigen Bieren gefundenen Phosphorsäure war eine vollständig normale. Hopfensurrogate konnten keine nachgewiesen werden.

Die untersuchten Biere waren aus Getreide und Hopfen bereitete Getränke von solchem Gehalte, dass sie meist an die Seite auswärtiger anerkannt guter Biere gestellt werden können. Mögen die Basler Biere auch in Zukunft ihren alten Ruf bewahren.

Resultate der chemischen Untersuchung der in Basel gebrauten und im Mai und Juni 1869 im Auftrage der Sanitätsbehörde untersuchten Biere.

Name der Brauerei.	Biersorte.	Datum.	Spezifisches Gewicht bei 15° Cels.	Gewicht in Prozenten ausgedrückt.					
				Kohlensäure.	Alcohol.	Gesammt-Menge der festen Bestandtheile.	Menge der blossen mineralischen Bestandtheile (Salze).	Phosphorsäure.	Traubenzucker (Glucose).
Brändlin	Lagerbier.	10. Juni.	1.013	0.262	3.16	4.874	0.222	0.024	0.801
Dito	Lagerbier.	5. Juli.	1.012	0.217	3.54	4.302	0.195	0.026	0.934
Dito	Pale-Ale.	5. Juli.	1.012	0.205	3.23	5.019	0.205	0.028	1.001
Dito	Pale-Ale.	10. Juni.	1.013	0.261	3.51	5.265	0.223	0.026	0.931
Burgvogtei	—	1. Juni.	1.012	0.195	3.71	6.254	0.232	0.032	0.994
Cardinal	—	10. Juni.	1.013	0.269	4.30	4.003	0.224	0.037	0.990
Dietrich	—	16. Juni.	1.013	0.185	4.30	6.071	0.246	0.032	1.158
Gessler	—	10. Juni.	1.013	0.228	4.—	6.350	0.207	0.035	0.850
Glock	—	1. Juni.	1.013	0.207	4.05	6.725	0.244	0.030	0.102
Hoch, zum Pflug	—	16. Juni.	1.013	0.181	4.28	7.131	0.261	0.036	1.015
Fritz Merian, Steinenvorstadt	—	16. Juni.	1.011	0.305	4.13	6.509	0.245	0.037	0.887
Thoma	Schenkbier.	26. Mai.	1.016	0.203	4.78	6.013	0.187	0.026	1.749
Dito	Weizendoppelbier	26. Mai.	1.017	0.225	5.93	6.888	0.252	0.030	1.416
Dito	Lagerbier. (Keller III.)	26. Mai.	1.013	0.260	4.41	6.735	0.210	0.028	0.977
Dito	Lagerbier. (Keller IV.)	26. Mai.	1.014	0.260	4.87	6.285	0.208	0.028	1.100
Füglistaller, zum Warteck	—	Juni.	1.012	0.201	3.72	5.457	0.200	0.031	1.075
Wohnlich	—	Juni.	1.013	0.165	4.24	6.221	0.286	0.034	1.033

PHYSIK.

Plötzliches Springen von Gläsern.

Physicalische Notiz

von

Ed. Hagenbach.

Bekanntlich kömmt es öfter vor, dass Gegenstände aus Glas plötzlich springen, ohne dass die Ursache zu Tage tritt; wesshalb auch diese Erscheinung schon zu vielen abergläubischen Vermuthungen Veranlassung gegeben hat. Man nimmt wohl allgemein an, dass solche Gläser in Folge schneller Abkühlung in einen innerlich gespannten Zustand kamen, dem ähnlich, den wir bei den Bologneserflaschen und Glasthränen beobachten, dass dann vielleicht ein Quarzkorn dieselben ritzte, und später bei geringer Einwirkung der Temperaturänderung oder Erschütterung das Springen eintrat. Da wir seit der Entdeckung der entoptischen Farben durch Seebeck diesen gespannten Zustand im polarisierten Lichte erkennen können, so müssen, wenn diese Annahme richtig ist, auch solche Gläser Farben im polarisierten Lichte zeigen. Diess ist nun auch wirklich der Fall, wie ich mich durch die Beobachtung überzeugt habe bei einem Trinkglas und einer Glasschale, die beide von selbst sprangen; besonders die letztere zeigt die Farben sehr deutlich und lebhaft. Ich habe zur Controlle eine grosse Zahl anderer ähnlicher Glaswaaren, theilweise auch aus dickem Glas, im polarisierten Licht untersucht und nur in einigen wenigen Fällen schwache Spuren von Farben erkennen können. Es möchte vielleicht beim Ankauf von Glaswerk nicht ganz unpraktisch sein, die einzelnen Stücke im polarisierten Lichte zu untersuchen und diejenigen auszuscheiden, die deutliche Farben geben.

Addenda zu pag. 332.

Von Ueberresten von Büffeln und zwar ebenfalls von indischem Typus — den Arni's allem Anschein nach am nächsten stehend — aus oberflächlichem Diluvium in Setif, Nord-Afrika, spricht Duvernoy, Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 1851. Pag. 595. Obschon Duvernoy darauf einen Bubalus antiquus gründet, so scheint es sich daselbst doch wohl eher um den Ueberrest eines Hausthieres zu handeln.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Drittes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1877.

Schweighauserische Buchdruckerei.

ZOOLOGIE.

Uebersicht der um Basel gefundenen Tagfalter und Sphinges L.

von

Dr. H. Christ.

Da ein Verzeichniss der um Basel vorkommenden Falter noch nicht existirt, und gerade für die schweizerische Fauna unsere Localität, am Beginn des elsässischen Rheinthals und in der Nähe des Jura, des Schwarzwalds und der Vogesen gelegen, ein besonderes Interesse bietet, so gebe ich die Tagfalter und Sphinges der Basler Gegend, mit wenigen Abweichungen, nach Staudingers classischem Catalog geordnet und benannt. Ausser diesem Werk habe ich nur noch Speyer's Geograph. Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz, 2 Bände, Leipzig 1858 und 1862, Meyer-Dür's Verzeichniss der Schmetterlinge der Schweiz, I. Abth. Tagfalter, in den Neuen Denkschriften der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft XII, 1852, Herrich-Schæffer's systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa 1843, Frey und Wullschlegel, die Sphingiden der Schweiz in Zeitschrift der Schweiz. Entom. Gesellschaft IV, Heft 5, 1874, und Labram's Tagfalter der Schweiz, Basel, 13 Hefte — citirt. Letzteres Werkchen hat für unsere Localfauna besondern Werth durch seine, bei aller Einfachheit der Darstellung sehr gelungenen Abbildungen, deren Originale unserer Gegend entnommen sind. Der kurze Text ist von dem

durch sein Coleopteren-Werk bekannten Dr. Imhof, die Tafeln von dem trefflichen Zeichner und Maler D. Labram.

Ueber den Charakter unserer Faunula mit Bezug auf die geographischen Verhältnisse des Gebiets schicke ich Folgendes voraus:

Basel liegt am obern Scheitel des grossen elsässisch-badischen Rheinbeckens, in ca. 270 M. Meereshöhe, also in der untersten, campestern Region der Schweiz, an einer weiten Culturebene, die in einiger Entfernung (6 Kilometer) bereits die Sümpfe der Rheinfläche zeigt. Eingerahmt ist diese Ebene durch die Hügel des diluvialen Löss im Süden der Stadt, an die sich in einer Entfernung von ca. 8 Kilom. der Jura mit seinen Buchenwaldungen anschliesst, um nach einer reichen Entfaltung kleiner Thäler und Plateaux mit felsigen Abstürzen zu dem Kamm der ersten Jurakette aufzusteigen, in 1000 M. (Wiesenberg), 1100 M. (Belchen) und 1200 M. (Passwang) Meereshöhe. Erst in der Nähe dieses Kamms tritt an die Stelle des Buchenwalds die Roth- und Weisstanne: die obersten Kämme zeigen Spuren einer alpinen Vegetation (Gentiana acaulis, Primula auricula, Androsace lactea). Der Jura ist reines Kalkgebirge. —

Am untersten Saume des Jura finden sich Ausstrahlungen der aus dem untersten Rhonethal stammenden, längs dem Ostrand des schweizer Jura hinstreichenden Mittelmeerflora: Buxus sempervirens und Coronilla Emerus sind häufig; Carex gynobasis am Isteiner Klotz mit Quercus pubescens u. s. f. und noch im tiefern Elsass Colutea arborescens, Scilla autumnalis etc. —

Im Norden der Stadt mündet das aus dem Schwarzwald kommende Wiesenthal mit seinen Geschieben von Quarzsand ein, und an die Hügel von Jurakalk (Isteiner Klotz) Süsswasserkalk, Muschelkalk (Grenzacher Berg)

und rothem Sandstein legen sich, in etwa 30 Kilometer Distanz, die Urgesteine des Schwarzwalds an.

Erst in weiterer Ferne von 60 Kilom. erreichen wir die hohen Vogesen. Sie haben ein feuchteres Klima als der Jura und zeigen, gleich dem Schwarzwald, über einer schmalen Laubwaldregion sofort zusammenhängende Forste von Tannen, während die Rücken eine mit den nordischen Hochgebirgen oder den granitischen Centralalpen analoge Hochmoor- und Felsenflora bieten, wo die Torfmoose, die Carices und Juncus, die Vaccinien (bes. uliginosum) dominiren, und auch echt hochalpine (Allosorus crispus, Hieracium alpinum, Rhodiola rosea, Saxifraga stellaris) und einzelne pyrenäische Arten: Angelica pyrenæa, Jasione perennis, Androsace carnea etc. nicht fehlen.

Parallel mit dieser Vertheilung der Vegetation geht nun die der Falter.

I. Das wärmste Gebiet: die Ebene und die Hügel am Jurarande besitzen einige Typen der südeuropäischen Fauna in: Mel. Phœbe, Col. Edusa v. Helice, P. Daplidice v. Bellidice, Pol. Phlæas v. Eleus, S. Arethusa, E. Lycaon, Lim. Camilla, Thecl. Acaciæ? Pt. Proserpina, Deil. Vespertilio, Zyg. Hippocrepidis, die bei uns dominirt, während die in Mittel- und Norddeutschland herrschende Filipendulæ nur sparsam auftritt, eine Thatsache, die unserer Fauna ein entschieden südlicheres Gepräge verleiht; Zyg. Fausta, Nacl. Ancilla, Nacl. punctata im Elsass, die den einzigen Standort dieser südalpinen Art diesseits der Alpen darstellt, analog etwa der Genista Perreymondii im Canton Schaffhausen; Thyr. Fenestrella. Und als Zugvögel: Lyc. Baetica, Deil. Nerii, Deil. Livornica, Deil. Celerio.

II. Das mittlere Gebiet: den Haupttheil unserer Gegend umfassend, bietet mit dem erstgenannten in sehr vollständiger Zahl die allgemeine deutsch-schweizerische

Fauna. Bemerkenswerth ist dabei die starke Anzahl von Theclæ (7 Arten ausser Acaciæ), die Reihe L. Arion, Arion v. obscura, Euphemus, Alcon; dann das Vorhandensein der in der Schweiz seltenen Tithonus, Daplidice, Briseis und der ihr fehlenden Hero, und die grosse Anzahl von Zygænen (8 Arten), unter denen sich Peucedani auszeichnet. Unser warmer Kalkboden begünstigt entschieden diese Arten, während doch wieder die reichen Laubwälder jene der feuchtern Standorte (Apatura, Levana, L. Populi etc.) begünstigen. Im Elsass, bei Colmar, finden sich die unserer nähern Gegend fehlenden Pol. Alciphron Rott. und Rutilus Wernb., sowie die Lyc. Arcas, die erstere eine Art trockener Hügel, mit dem transalpinen Gordius verwandt, beide letzteren aber Arten der weiten Sumpfwiesen, die unserer unmittelbaren Nachbarschaft eben abgehen. Die zwei genannten Polyommatos fehlen der Schweiz und finden sich erst im nordöstlichen Deutschland wieder beisammen.

III. Die Hochregion des Jura bietet folgende Gebirgsfalter: P. Apollo, der überall, wo der Fels zu Tage tritt, bis in die Hügelzone hinabsteigt. A. Niobe, Mel. Dictynna, Pol. virgaureæ, Pol. Hippothoë L. non Hb. (Chryseis Bkh.), die drei letztern schon in Mitteldeutschland und der innern Schweiz Falter der Ebene, bei uns erst in 800 M. Höhe beginnend. — E. Stygne, nur auf dem Kamm, eine echte Gebirgserebie. — Also für eine Höhe von über 1000 M. eine arme Faunula. —

IV. Reicher gestalten sich, gemäss ihrer mehr alpinen Vegetation, die Verzeichnisse für die Rücken der Vogesen und des Schwarzwaldes (ca. 1400 M. hoch). In beiden Gebirgen: Colias Palæno, E. Stygne, A. Niobe, Pol. virgaureæ, Pol. Hippothoë L. non Hb., Mel. Dictynna. In den Vogesen allein: Ereb. Epiphron, sehr verwandt mit der in den Centralalpen und andern Gebirgen weit verbreiteten E. Cassiope F., identisch aber nur noch im

Harz, auf dem Altvater in Schlesien und nach Staud. Doublettenliste, XX, 1876 in der Türkei, also jedenfalls unser seltenster, d. h. in seinem Areal beschränktester Tagfalter, der in auffallender Weise den grossen Alpenzug meidet. Ereb. Manto Esp., die sich ausser den Vogesen nirgends als in dem eigentlichen Alpenzug und den Pyrenäen und Carpathen findet. — Im Schwarzwald allein: Lyc. Optilete, P. Apollo. Unser engeres Gebiet, das ich nur bis zu Belchen und Passwang südlich und bis zum Isteiner Klotz und vordern Wiesenthal nördlich ausdehnte, zählt 104 Tagfalter, wobei die erst in den Vogesen, dem Elsass und dem Schwarzwald sich findenden: C. Palæno, P. Alciphron, P. Rutilus, L. Optilete, L. Arcas, Arg. Ino., Er. Epiphron, E. Manto und Cœn. Typhon nicht mitgezählt, und auch die etwas zweifelhaften Th. Acaciæ und P. Hiera weggelassen sind. —

Es ist diese Anzahl für ein so kleines Gebiet, dem Torfmoore und höhere Gebirge fehlen, gewiss eine bedeutende und übertrifft das von Speyer (I. 34) für das deutsch-schweizerische Gebiet berechnete Mittel von 95 Arten, sowie auch, vermöge unserer warmen Stationen des Kalkgebirges, das Gebiet der mittleren Schweiz bis zu den eigentlichen Alpen (Zürich, nach Speyer 98 Tagfalter).

Von Sphinges, mit Ausschluss der noch durchaus ununtersuchten, obschon in der niedern Jurazone in reicher Zahl vorhandenen Sesien, zähle ich 31 Arten, und zwar ebenfalls mit Weglassung der nur in Elsass und Baden vorhandenen Zyg. Scabiosæ, Meliloti, Trifolii, Naclia punctata. —

Ich erwähne zum Schluss, dass ich sämmtliche in nachfolgendem Catalog aufgeführte Arten von den angeführten Standorten, sei es in meiner Sammlung, sei es in denen meiner citirten Freunde, selbst vor Augen hatte,

ausser Hiera, Optilete, Arcas, Typhon, Hero, Zyg. Scabiosæ, Meliloti, Trifolii und Naclia punctata, die ich auf Speyer's Autorität angebe. —

Auch das will ich nicht zu bemerken unterlassen, dass ich mir über den systematischen Charakter und Werth der zum Theil sehr unwesentlichen Abänderungen, die ich der Kürze wegen mit Var. bezeichnete, keinerlei Urtheil anmasse; viele mögen blosse Aberrationes levissimæ im Sinn der Entomologen sein; allein ich dachte mir doch, dass ihre genaue Erwähnung für den einen oder andern Fachmann Interesse haben könnte.

I. Rhopalocera.

Papilio L.

1. P. Podalirius L. (P. Sinon Poda bei Staud. Cat.) I. Gen. 8. Mai (ex larva) bis Anf. Juni. Seltener schon April. II. Gen. Ende Juli bis Mitte Aug. Hab. Ziemlich verbreitet in der Hügelregion und bis zu den Höhen. — Birs. Allschwiler Weiher. Mönchenstein etc. Homburg. Var. Mit weisser Grundfarbe: Oristhal Juni 1874.

2. P. Machaon L. I. und II. Gen. wie voriger, jedoch Flugzeiten länger dauernd und I. und II. sich fast berührend. Hab. Gemein in allen Regionen. Var. Mit rothem oberstem Fleck am Aussenrand der Hinterflügel: Liestal. Var. Aurantiaca. Grundfarbe nicht citrongelb, sondern röthlichgelb. — Schafmatt 1874.

Parnassius Latr.

3. P. Apollo L. Anf. Juli bis Mitte Aug. Hab. Verbreitet an felsigen Stellen der Bergregion. Niedrigste Stellen: Weisse Fluh bei Liestal, Reichenstein. Fehlt an den Flühen des Jura nirgends. Var. Pseudo-Nomion: rother Kern im äussern schwarzen Flecken des obern Randes der Vorderfl. Oberseite: Sissacher Fluh 1875 in

mehreren Ex. 1876 an gleicher Stelle nicht mehr. Var. Das Roth in hell Orangegelb verwandelt, schwarze Bestäubung sehr stark. Homburg l. Fr. Burckhardt.

Aporia Hb.

4. A. Crataegi L. 2. und 3. Juni-Woche, kurze Flugzeit. Hab. Gemein auf Wiesen. Var. Schwarzer Mittelfleck der Oberfl. sehr stark. Liestal.

Pieris Schrk.

5. P. Brassicae L. Juli und Aug. bis Sept., mehrere Gener., aber ohne Unterbrechung. Hab. Sehr häufig in Wiesen und Gärten aller Regionen. 1876 massenhaft, 1875 sehr wenig sichtbar, 1877 schon im Mai.

6. P. Rapae L. I. Gen. von April an, was bei voriger bei uns seltener vorkommt. II. Gen. Juli bis Herbst. Aber auch einzeln in der Zwischenzeit. Var. Männchen fast ohne Mittelfleck der Vorderflügel und Randfleck der Hinterflügel. Liestal. Hab. Sehr häufig auf Wiesen und in Gärten aller Regionen.

7. P. Napi L. Gleichzeitig mit voriger. Hab. Häufig an gleichen Orten, auch auf den Weiden und Waldwiesen. Var. Napææ Esp. mit fast verschwindender Zeichnung der Unterseite der Hinterflügel. Diese besonders im Herbst. Var. Mit rauchgrauem Anflug der Oberseite und starker Zeichnung der Unterseite. Diese im Frühling: Leopoldshöhe etc. Var. Mit starken schwarzen Flecken der Vorderflügel, fem., das Weibchen von P. Brassicæ nachahmend. Liestal, September. Var. Männchen ohne Mittelfleck der Vorderflügel und ohne Randfleck der Hinterflügel. Liestal.

8. P. Daplidice L. I. Gen. Bellidice O. Anfang Mai, selten: St. Margarethen 1871, viel kleiner und zarter als Gen. II. (Von Meyer-Dür nicht erwähnt.) II. Gen. August und September. Hab. Auf Luzernefeldern der

Ebene mit den Colias nicht selten: Basel, Bruderholz, Istein, Birs, bis Liestal am Hasenbühl.

Anthocharis Boisd.

9. A. Cardamines L. April bis Mitte Mai, in der obersten Region länger. Hab. Waldwiesen und Bäche aller Regionen, verbreitet. 1876. 6. Juli Belchen 1000 M. frisch mit Ascalaphus und zugleich mit Apollo, Stygne, Dictynna.

Leucophasia Stph.

10. L. Sinapis L. I. Gen. Anfang Mai bis Ende Juni. II. Gen. Mitte Juli bis Ende August. Hab. Gemein auf Waldwiesen und in Wäldern. Var. Mit grünlich gezeichneten Unterflügeln Unterseite: Lathyri Hb., und mit schwarzem Eckflecken der Vorderflügel bis zu ganz weisser Unterseite: Diniensis B. und beiderseits weissen Flügeln: Erysimi Brkh. in allmäligen Uebergängen häufig; auch in der Länge der Flügel variirend.

Colias F.

* C. Palaeno L. kommt in den Vogesen: See von Lispach bei der Schlucht in sehr grossen Exemplaren vor: Gerber. Speyer geogr. Verbr. I. gibt ihn auch im benachbarten Schwarzwald an.

11. C. Hyale L. I. Gen. Anfang Mai beginnend, II. Gen. Mitte Juli beginnend bis zum Spätherbst. Var. Fem. mit breitem, hellgeflecktem dunklem Rand auch der Hinterflügel: Liestal, Renkersmatt. Hab. Gemein auf Wiesen und Kleefeldern.

12. C. Edusa L. August und September. Hab. Auf Luzernefeldern und Wiesen der Ebene, nicht selten. Geht bis St. Chrischona und Zeglingen aufwärts. Var. Helice Hb. fem. hellschwefelgelb. 1876 Grenzacher Hörnli H. Knecht.

Rhodocera B.

13. R. Rhamni L. Vom ersten Frühling bis Ende

September, II oder mehrere Generationen. Hab. Häufig in Wäldern und auf Wiesen.

Thecla F.

14. Th. Betulae L. August und September, seltener früher. Hab. Nicht selten an Waldrändern: Liestal, Homburg etc.

15. Th. Spini Schiff. (Abbild. Labram Tagf. XXI.) Ende Juni und Juli. Hab. Waldränder. Liestal, Homburg. Klein und dunkel gefärbt Passwang Mitte August 1876. Sitzt gern auf Sambucus Ebulus in Blüthe.

16. Th. W album Knoch. Mit voriger. Hab. An gleichen Stellen: Liestal, Homburg.

17. Th. Ilicis Esp. Mit vorigen, aber häufiger. Hab. An gleichen Orten. Ramsach, Oristhal.

* Th. Acaciae F. ist in Stehelin-Imhof's Sammlung aus unserem Gebiet ? vorhanden.

18. Th. Pruni L. Gleichzeitig wie vorige. Hab. Diese in der Schweiz seltene Art fand ich 1876 bei der Renkersmatt, Stehelin-Imhof in frühern Jahren in den Langen Erlen.

19. Th. Quercus L. Ende Juli und Anfang August. Hab. In Basel Fr. Riggenbach. Waldränder bei Liestal, einzeln.

20. Th. Rubi L. Ende April, Mai. Hab. Waldränder: Birs, Allschwiler Weiher, Schauenburg, Liestal etc. nicht selten. Var. Mit weisser Fleckenbinde auf der untern Seite der Hinterflügel, und ohne solche.

Polyommatos Latreille B.

21. P. Virgaureae L. Juli, August. Hab. Diese Art des höhern Jura fand ich 1874 1. September in einem nicht mehr frischen männlichen Exemplar auf dem Rämel bei Burg. Knecht gibt sie am Kilchzimmer an.

22. P. Hippothoë L. Staud. (Chryseis Bkh. Hb.) Juli, August. Hab. Diese Art der Alpen und des höhern

Jura fand ich am 7. Juli 1876 in einem weiblichen Exemplar zwischen Langenbruck und Kilchzimmer. Im höhern Jura (Weissenstein Jenner), den Vogesen und dem nahen Schwarzwald ist sie verbreitet.

23. P. Phlaeas L. I. Gen. April und Mai. II. Gen. Ende Juli bis September. Hab. Verbreitet in der Ebene und den Hügeln: um die Stadt, Istein, Liestal. Var. Eleus F. Oberseite schwärzlich. Bei St. Louis l. Dr. A. Kündig.

24. P. Dorilis Hufn. (Circe Schiff. Xanthe F.) I. Gen. Mai. II. Gen. Ende Juli, August. Hab. Verbreitet auf trocknen Wiesen mit Thymus Serpyllum: Birs, Liestal, Ramsach.

* P. Alciphron Rott. und

* Rutilus Wernb. (Hippothoë Hb.) kommen nach Gerber bei Colmar vor.

Lycæna F.

25. L. Baetica L. Hab. Diese südliche Art wurde nach Knecht von Dickenmann vor Jahren am alten Rhein bei Basel gefangen. Ich sah das von Knecht abgedruckte Exemplar: ein kleines Männchen. Speyer I. 231 gibt L. Telicanus Lang als einmal in einem Garten von Basel gefangen an. Ist vielleicht das Exemplar von Knecht gemeint?

26. L. Argiades Pall. (Amyntas F.) I. Gen. Polysperchon Berg. Klein. Mai. II. Gen. grösser. Juli, August. Hab. Diese sonst nicht gemeine Art ist verbreitet in unserer Hügelregion, an Waldrändern, namentlich um Liestal, Hersberg, Seltisberg, Ramsach.

27. L. Argyrotoxus Bgstr. (Aegon Schn. Hb.) I. Gen. Mai, Juni. II. Gen. Juli, August. Hab. Verbreitet, aber stellenweise in der Hügelzone auf Wegen, mit folgender, von der sie kaum verschieden ist, und sich fast nur durch den breiten schwärzlichen Saum hinter dem

breiten weisslichen Rand der Flügel beim Männchen auszeichnet. Var. Die bei der folgenden Art Argyrognomon genannten blauschimmernden Weibchen kommen bei Argyrotoxus auch vor. Istein, Liestal, Ramsach etc.

28. L. Argus L. Hab. Gleichzeitig mit voriger und an denselben Stellen: etwas seltener. Var. Argyrognomon Berg. Weibchen blau schimmernd.

* L. Optilete Knoch findet sich nach Speyer im südlichen Schwarzwald bei Hinterzarten.

29. L. Baton. Berg. (Hylus F. Hylas Hb.) Hab. Nach Stehelin-Imhof bei Lostorf. Nach Imhof im Text zu Labram's Tagfalter CIV. um Basel.

30. L. Astrarche Bgstr. (Agestis Hb.) I. Gen. Mai. II. Gen. August. Hab. Trockene Wiesen und Wege: Birs, Liestal.

31. L. Icarus Rott (Alexis Hb.) Von Mai bis September, mehrere Generationen in fast ununterbrochener Folge. Hab. Der gemeinste aller Bläulinge auf Wiesen und Wegen. Var. Weibchen blau schimmernd. Var. Viel grösser, Flecken der untern Seite Oberflügel viel stärker: Annäherung zu Escheri, doch verschieden von dieser durch den innern Flecken der Oberflügel, der bei Escheri fehlt. Birs Mai 1875.

32. L. Bellargus Rott (Adonis Herb.) I. Gen. Mai, seltener. II. Gen. August, häufiger. Hab. Sonnige, steinige Stellen der Hügel und Berge: Birs, Grenzacher Hörnli, Burg, Liestal etc. Var. Ceronus Esp. Weibchen blau schimmernd: Oristhal October 1876. Var. Saum kaum gefleckt: Liestal.

33. L. Hylas Esp. non Hb. (Dorylas Hb.) I. Gen. Mai. II. Gen. Juli, August. Hab. Zerstreut und nicht gemein, mit voriger: Birs Mai 1875, Liestal August 1876.

34. L. Corydon Pod. Juli, August. Hab. Häufig an sonnigen Hügeln, nicht in der Ebene. Liestal, Gempen

und aufwärts. Var. Unten ganz blass gezeichnet, gross. Gempenweide 1876, August.

35. L. Damon Schiff. Mitte Juni bis Anfang August. Hab. Sonnige Wiesen der Berge: tiefste Stelle Oristhal Mitte Juni. Ramsach, Wiesenberg. Ziemlich verbreitet.

36. L. Semiargus Rott. (Acis Schiff.) Anfang Juni, Juli. Hab. Liestal, Hersberg, Sissacherfluh. Nicht gemein.

37. L. Minima Fuessl. (Alsus F.) Juni, Juli, Aug. Hab. Trockene Weiden der Hügel und Berge: stellenweise: Liestal, Gempenweide, Ramsach.

38. L. Argiolus L. I. Gen. April, Mai. II. Gen. Juli und Anfang August. Hat den höchsten und raschesten Flug unter unsern Bläulingen. Hab. Wälder der Hügel: vereinzelt. Liestal, Langenbruck.

39. L. Cyllarus Rott. Mai. Hab. Selten. Dornach an der Birs nach Knecht. Lostorf nach Stehelin-Imhof.

40. L. Alcon F. Juni. Hab. Lichte Föhrenwaldung: Gempen 1876. Platte ob Ettingen. Dr. A. Kündig.

41. L. Euphemus Hb. Juli. Bildet den Uebergang zwischen 40 und 42. Hab. Ich fand ihn, identisch mit Exemplaren von Staudinger aus Sachsen, in 3 Exemplaren 1875 bei Liestal in lichter Föhrenwaldung an Stellen mit Molinia und Juncus, aber ohne Sanguisorba, die in unserm Jura fehlt, so dass die Art nicht an diese Pflanze gebunden zu sein scheint, wie Speyer dies vermuthet. Kommt nach Gerber im Elsass vor.

* L. Arcas Rott (Erebus Knoch). Findet sich nach Speyer mit Euphemus im Elsass.

42. L. Arion L. Ende Juni und Juli. Hab. Sonnige Waldränder, nicht selten: Frenkendorf, Schauenburg, Liestal, Gempen, Homburg. Var. obscura. Kleiner, Oberseite schwärzlich und dadurch Flecken verwischt: Liestal Juni 1876. Identisch aus Zermatt l. Jenner.

Nemeobius Stph.

43. N. Lucina L. Abbild. Labram's Tagfalter LII. Mai. Hab. Waldränder der Hügel: Renkersmatt, Liestal.

Apatura F.

44. A. Iris L. Vom 20. Juni bis Mitte Juli. Hab. Verbreitet, selbst häufig an nassen Waldwegen. Allschwiler Weiher bis Wiesenberg. Var. Mit leberbrauner, fein gestrichelter Grundfarbe. Liestal 1876.

45. A. Ilia Schiff. Hab. Gleichzeitig und an denselben Orten wie vorige Art, aber seltener und einzeln: Liestal. Var. Clytie Schiff, mit gelber Grundfarbe. Viel häufiger als der tiefbraune Typus, aber bei uns doch etwas sparsamer als die in den meisten Jahren sehr zahlreiche Iris.

Limenitis F.

46. L. Populi L. Um die Mitte Juni, Flugzeit sehr kurz. Hab. Waldränder, einzeln. Allschwiler Weiher, Dr. A. Kündig. Lange Erlen, Gerber. Röttler Schloss, Knecht. 1875 8. Juni Renkersmatt. 1876 21. Juni Liestal. Var. Männchen fast ohne Weiss, und wieder solche mit weisser Binde auf den Hinterflügeln.

47. L. Camilla Schiff. Mitte Juni bis Ende Juli. Hab. Waldränder, gern auf Sambucus Ebulus. Viel verbreiteter als vorige Art, jedoch meist einzeln. Allschwiler Weiher, Dr. A. Kündig, Liestal, Arlesheim, Homburg. Mitte October 1874 sah ich bei Istein ein Exemplar II. Gen.

48. L. Sibylla L. Mitte Juni bis Mitte Juli, später nur verflogen. Hab. Feuchte Waldungen, sehr verbreitet, in den meisten Jahren häufig. Am 3. November 1874 fieng ich ein frisches Exemplar II. Gen. in Basel selbst.

Vanessa F.

49. V. Levana L. I. Gen. April, Mai. II. Gen. Prorsa L. August. Hab. Stellenweise häufig in Wäldern

und an Waldrändern der Ebene und Hügel: Allschwiler Weiher, Bottmingen, Liestal, Rosenberg.

50. V. Album L. I. Gen. Mai. II. Gen. Juli bis Herbst. Hab. Gemein an Waldrändern. Var. von Exemplaren mit breiten und schwach eingeschnittenen Flügeln und schwachen Flecken (der Egea Cr. nahe kommend, so besonders ein Exemplar in Stehelin-Imhof's Sammlung) zu solchen mit sehr tief ausgeschnittenen und sehr dunkeln Flügeln. Letztere besonders im Herbst in der Bergregion: Belchen.

51. V. Polychloros L. Erster Frühling, z. B. April 1861 (10. Januar 1877, vielleicht überwintert). Juli. Hab. Häufig auf Wegen in Laubwaldung, aber auch um die Stadt.

52. V. Urticae L. Vom ersten Frühling bis in den Herbst in mehreren Generationen. Hab. Gemein in allen Regionen.

53. V. Jo L. Wie vorige. Var. Mit einem kleinen blauen Fleck unter dem grossen Auge der Hinterflügel. Basel 1874 ex larva.

54. V. Antiopa L. I. Gen. April und Mai. II. Gen. Juli und August bis Herbst. Hab. Einzeln aber verbreitet an Waldrändern, bis zur Spitze des Wiesenbergs 1000 M., aber auch um die Stadt (Luftmatt in den 50er Jahren).

55. V. Atalanta L. I. Gen. Juni. II. Gen. September, October. Hab. Stellenweise in Weinbergen, Obstgärten, Wiesen. Noch auf der Höhe der Schafmatt 1874.

56. V. Cardui L. I. Gen. Mai, bei uns selten. II. Gen. August, September, October. Hab. Stellenweise an Wegen und auf offenen Stellen der Ebene, z. B. Binningen; bis Liestal. 1873 sehr gemein, 1875 und 1876 fehlend.

Melitæa F.

57. M. Aurinia Rott. (Artemis Hb.) Mai und An-

fang Juni. Hab. Waldränder der Ebene, gesellschaftlich: Sauwinkel, Liestal.

58. M. Cinxia L. Mai, höher Juni. Hab. Offene Triften des Jura. Belchenhöhe und Kall 7. Juli 1876. Birs Mai 1875. Aberration: 1 Exmpl. an der Birs Mai 1875 mit Flecken der Oberseite in Binden zusammengeflossen.

59. M. Phoebe Knoch. I. Gen. Mai und Anfang Juni (fehlt in Meyer-Dür). II. Gen. Juli und August. Hab. Steinige sonnige Weiden des untern Jura; zuweilen gesellschaftlich. Istein, Liestal, Röserenthal und Oristhal. I. Gen. gesellschaftlich; Gelterkinden, Läufelfingen. Var. Mit schwarzen Punkten im Randbogen der obern Seite der Hinterflügel: Annäherung an Cinxia. Var. Kleiner, mit verwischten hochgelben Flecken im Randbogen der untern Seite der Hinterflügel; Annäherung an Athalia. Letztere 1876 August bei Liestal.

60. M. Didyma O. I. Gen. Mai (fehlt in Meyer-Dür). II. Gen. Juli bis September. Hab. Sehr häufig auf Weiden des Jura, von der Birs bis zur Höhe. Var. Alpina Staud. Weibchen gross, Vorderflügel oben grünlich und braun gescheckt, Hinterflügel röthlich. Liestal. Aberration in Gerber's Sammlung: Flecken und dunkle Binden, auch auf der Unterseite der Hinterflügel, zusammengeflossen: 1876 an der Wiese.

61. M. Dictynna Esper. Abbild. Labram Tagf. XCVI. Juli, August. Hab. Am 7. Juli 1876 frisch, und im August 1875 verflogen in Tannenwald zwischen Dürreck und Belchen 1100 M. mit Stygne. Unterseite auffallend dunkel.

62. M. Athalia Rott. Juli, August. Hab. Wiesen und Waldwiesen, häufig. Liestal, Birs etc.

63. M. Parthenie Borkh. Gleichzeitig mit voriger. Hab. Mit voriger, oft mit ihr verwechselt, mehr an feuchtern Stellen. Liestal an der Ergolz in den Wiesen. Ramsach.

Argynnis F.

64. A. Selene Schiff. Mai und Juni. Hab. Lichter Wald hinter dem Grenzacher Horn: Knecht. Wiese: Gerber. Ich sah sie nie im Jura.

65. A. Euphrosyne L. I. Gen. Mai und Juni. II. Gen. seltener, im August. Hab. Waldwiesen, ziemlich häufig. Liestal, Schauenburg etc.

* A. Pales Sch. Var. Arsilache Esp. Hab. Torfmoore von Lispach und Eistenbach: Krœner.

66. A. Dia L. I. Gen. Mai, Juni. II. Gen. August. Hab. Waldwiesen und lichte Waldung. Gemein.

* A. Ino Esp., die im Elsass, in Baden und in der Schweiz jenseits des Jura vorkommt, fehlt bis jetzt unsrer Gegend.

67. A. Latonia L. Vom April bis September in mehreren Generationen. Hab. Gemein an Wegen.

68. A. Aglaja L. Mitte Juli bis August. Hab. Waldwiesen und Bergwiesen, gemein von der Renkersmatt an aufwärts.

69. A. Adippe L. Mitte Juni bis Ende Juli und August. Hab. Wo vorige, gemein.

70. A. Niobe L. Mitte Juni bis Ende Juli. Hab. Der Typus mit allen silbernen Flecken der untern Seite selten: Renkersmatt 1875, ausgezeichnetes Weibchen. Var. Eris Meig. Untere Seite glanzlos. Viel häufiger. Verbreitet auf Waldwiesen von der Renkersmatt an aufwärts. Uebergang zum Typus: mit silbernen Randflecken ebenda.

71. A. Paphia L. Ende Juni bis August. Hab. Gemein in Wäldern. 1875 in zahlloser Menge. 1874 und 1876 sparsamer.

Melanargia Meig.

72. M. Galatea L. Ende Juni bis Ende Juli. Hab. Sehr gemein auf Wiesen, aber nicht in der Ebene. Nächste Station Bottmingen.

Erebia Boisd.

* E. Epiphron Kn. fieng ich 1876 15. August in Menge auf dem Hoheneck der Vogesen, in typischer Form (nicht var. Cassiope F. unsrer Alpen) identisch mit Exemplaren vom Harz, sogar mit noch schärfer abgegrenzter Binde und deutlicher geaugt.

73. E. Medusa Hb. Ende Mai, Anfang Juni, kurze Flugzeit. Hab. Waldwiesen, Birs, Schauenburg, Oristhal. Var. Hippomedusa O. Kleiner. Flecken klein, länglich verwischt. Augen schwach. Oristhal 1874 Mai.

74. E. Aethiops Esper (Medea Hb.) Ende Juli, August, September. Hab. Wälder, gemein.

75. E. Ligea L. Juli, August. Hab. Wälder, Waldwiesen. Von der Renkersmatt an ziemlich gemein: Hersberg, Ramsach, Vogelberg etc. Var. Männchen Augen der obern Seite ohne weisse Sterne, dadurch ähnlich Euryale, weisse Binde der untern Seite auf einen schwachen hellen Rest am obern Rande der Unterflügel reducirt. Renkersmatt.

76. E. Stygne O. Hab. Am 7. Juli 1876 in mehreren Exemplaren an Hieracienblüthen am Dürreck 1100 M. Kandern l. Alb. Müller. Nach Speyer im ganzen südlichen Schwarzwald gemein, nach Krœner in den Vogesen.

* E. Manto Esper non F. Hb. (E. Pyrrha F. Hb.) fieng ich in einem weiblichen Exemplare auf dem Hoheneck der Vogesen 1876 15. August: gross, Flecken der untern Seite weisslich. Ebenda Krœner in litt.

Satyrus F. B.

77. S. Hermione L. Juli, August. Hab. Föhrenwälder und felsige Stellen der Hügel und Berge, häufig. Liestal, Rothe Fluh, Gempenfluh, Belchen, Passwang, Homburg etc. Var. Alcyone Meyer-Dür (ob Schifferm.?). Durch eckig ausgebuchtete Binde und Augen der Unterseite der Hinterflügel, kaum als Var., jedenfalls nicht als

Art verschieden: Homburg Juli 1876. Die Exemplare von Alcyone Schiff. von Norddeutschland (Magdeburg) zeichnen sich noch durch Kleinheit, gelblicheres Colorit und abweichende Zeichnung der untern Seite aus, und scheinen specifisch verschieden. Unsre Exemplare stehen dem Typus Hermione näher.

78. S. Circe F. (Proserpina Schiff.) Juli, August. Hab. Wo Hermione, seltener. Rosenberg, Obergrut, Ramsach, Homburg, Windenthal.

79. S. Briseïs L. Von Mitte August bis Ende des Monats. Kurze Flugzeit. Hab. Verbreitet und zuweilen gesellschaftlich in der obern Jurazone, auf offenen trockenen Weiden: Blauen, Gempen, Wiesenberg, Farnsburger Weide, Zeglingen. Einmal August 1875 auch an der Birs ein Weibchen.

80. S. Semele L. Juli, August. Hab. Verbreitet an trockenen steinigen Stellen von Istein bis zu den höchsten Höhen.

81. S. Arethusa Esp. Juli, Anfang August. Hab. Von F. Riggenbach ob Istein in mehreren Exemplaren gefangen, auch von Speyer daselbst citirt. Nach Gerber bei Mülhausen.

82. S. Dryas Scop. (Phædra L.) August. Hab. Trockene Stellen der Ebene: Unterhalb Neudorf in Menge nach Knecht. Weiler Wäldchen. Istein häufig. Birs seltener.

Pararge Hb.

83. P. Maera L. I. Gen. Ende Mai. II. Gen. Juli bis August. Hab. Häufig an Steinen und Wegen der Hügel- und Bergregion. Var. Weibchen mit 3 weissen Kernen in dem sehr grossen, tief herablaufenden Auge der obern Seite der Vorderflügel: Gempenfluh 1876. Var. Adrasta Hb. Weibchen sehr hell, ochergelb, fast ohne Braun, Colorit der Megæra, Männchen sehr dunkel, fast

ohne Ochergelb, Colorit der Hiera F. Istein August 1876. Liestal August 1876.

* P. Hiera F. wird von Speyer geogr. Verbr. I. 216 am Fuss des Hauenstein bei Langenbruck im Canton Baselland angegeben. F. Riggenbach hat sie in diesen Gegenden nie gesehen.

84. P. Megaera L. I. Gen. Mitte Mai. Dunkler gefärbt als II. Gen. II. Gen. August, September. Hab. Sehr gemein an Mauern und Wegen. Var. Kleiner, heller, mit stumpfern Vorderflügeln. Sehr heisse Stellen: Istein, Belchen. Dem Tigelius Bon. des Südens nahe.

85. P. Egeria L. I. Gen. Mai. Heller als die II. Gen. II. Gen. Juli bis September. Hab. Häufig in schattiger Laubwaldung. Binningen etc. Var. Dunkelgelbe Flecken: Uebergang zur Var. Meone Esper, in Stehelin-Imhof's Sammlung aus unserm Gebiet.

86. P. Achine Scop. (Dejanira L.) Ende Juni und Anfang Juli. Kurze Flugzeit. Hab. Häufig in sonnigen Wäldern des Jura: Grut, Liestal, Iffenthal etc.

Epinephele Hb.

87. E. Lycaon Rott. (Eudora Esp.) Hab. In der Sammlung von Stehelin-Imhof, bei Lostorf gefunden. Meyer-Dür gibt sie bei Biel, Jenner im Justisthal an.

88. E. Janira L. Juli, August. Hab. Sehr gemein auf Wiesen. Aberration: Männchen: Hinterflügel weisslich, vordere schwärzlich. Genau der bei Herrich-Schæffer I. Taf. 22, Nr. 104 und 105 abgebildete Halbkakerlak. Windenthal 1875. Var. Mit zwei weissen Kernen des Auges der Vorderflügel. Liestal. Var. Weibchen mit gelber Binde auf den Hinterflügeln. Annäherung zu Hispulla Esp. des Südens. Zeglingen.

89. E. Tithonus L. Juli, August. Hab. Sonniges Gebüsch. Istein. Binningen und Allschwiler Weiher. Birs. Liestal. Nicht höher.

90. E. Hyperanthus L. Juli, August. Hab. Wiesen, sehr gemein. Aberration: Arete Müll. Augen der Unterseite auf weisse Punkte reducirt. Liestal. Sissach 1876.

Cœnonympha Hb.

91. C. Hero L. Hab. Wird von Imhof im Text zu Labram's Tagfaltern LXII. als bei Basel gefunden angeführt, nach Knecht's Erinnerung bei Arlesheim. Nach Gerber häufig bei Mülhausen.

92. C. Iphis Schiff. Juni, Anfang Juli: um 1200 M. Anfang August. Hab. Verbreitet in lichten Waldwiesen und auf Weiden des Jura, von der Renkersmatt, Gempen und dem Thalacker ob Liestal bis zur Spitze des Passwang, Lauchfluh etc. Var. Ungemein je nach Umfang und Zahl der Augen und nach Umfang der zwei hellen Flecken der Unterseite der Hinterflügel. Einige Weibchen haben den Silberstreif längs dem Saum der Unterseite der Hinterflügel sehr deutlich.

93. C. Arcania L. Ende Juni, Juli, August. Hab. Gebüsch des Jura, häufig. Liestal, Homburg etc.

94. C. Pamphilus L. I. Gen. Mai. II. Gen. Juli, August. Hab. Sehr gemein auf Wiesen und Weiden aller Regionen. Var. Mit sehr bestimmten 5 hellen Punkten der Unterseite der Hinterflügel 1876.

* C. Typhon Rott (C. Davus F.) kommt nach Speyer auf den Torfmooren des benachbarten Schwarzwaldes vor, nach Krœner auch in den Vogesen.

Spilothyrus Dup.

95. Sp. Alceae Esp. (Malvæ Hb.) Abb. Labram LXVIII. I. Gen. Mai. II. Gen. August. Hab. An der Wiese, Gerber. Grenzacher Hörnli, Knecht.

Syrichthus Boisd.

96. S. Alveus Hb. Abb. Labram CII. Mai, August. Hab. Birs bei Basel Mai 1875. Liestal August 1875. Var. Cirsii Ramb. Etwas grösser, gescheckter Saum brei-

ter, Rippen der Unterseite der Hinterflügel röthlich. Birs Mai 1875.

* S. Serratulae Ramb., in den Alpen häufig (Surenen bei 2000 M. 1876), fand ich um Basel bisher nicht.

97. S. Malvae L. (S. Alveolus Hb.) Abb. Labram XLVIII. Mai, August. Hab. Liestal.

98. S. Sao Hb. (S. Sertorius Hoffmgg. Abb. Labram LIII.) Mai, August. Hab. Sonnige Stellen des Jura: Ramsach an steinigen Wegen 1874. Metzerlen 1874. Liestal 1876. Mai 1877.

Nisoniades Hb.

99. N. Tages L. I. Gen. April. II. Gen. Juli, August. Hab. Häufig an Wegen. Birs, Liestal etc.

Hesperia B.

100. H. Thaumas Hafn. (Linea F.) Juni, Juli. Hab. Waldränder: Oristhal.

101. H. Lineola O. Juni, Juli. Hab. Waldränder und Wege: In lichtem Gebüsch mit Föhren hinter dem Bienenberg Juni 1876. Oristhal 1875.

102. H. Sylvanus Esp. Mai bis August. Hab. Gemein auf Wiesen. Basel, Liestal.

103. H. Comma L. Gleichzeitig mit vorigem. Hab. An denselben Orten und ebenso gemein.

Carterocephalus Ld.

104. C. Palaemon Pall. (Paniscus Fabric.) April, Mai. Hab. Sonnige Waldränder, wo Lucina. Liestal. Var. Oberseite der Hinterflügel blos mit 3 Mittelflecken; Fleckenbogen am Rande fehlend: Thalacker bei Liestal 1876.

II. Sphinges L.

Acherontia O.

1. A. Atropos L. September, October. Hab. Häufig im ganzen Gebiet: Efringen, Basel, Binningen, Arles-

heim, Liestal, Langenbruck. In manchen Jahren (1873, 1875) in Menge.

Sphinx O.

2. Sph. Convolvuli L. August, September. Hab. Häufig ebendaselbst. Botan. Garten in Basel, Liestal etc. Liestal 11. October 1876 ein besonders dunkles Exemplar.

3. Sph. Ligustri L. Mai, Juni. Hab. Verbreitet, aber mehr vereinzelt als 2. Binningen, Liestal.

4. Sph. Pinastri L. Mai und Juni, aber auch August. Hab. Verbreitet. Binningen, Liestal.

Deilephila O.

5. D. Vespertilio Esp. Mai und Juni, auch August. Hab. Die Raupe auf Epilobium rosmarinifolium, alljährlich, und in gewissen Jahren zahlreich am Canal bei Hüningen l. Fr. Riggenbach, A. Kündig, Stehelin-Imhof u. A. Den Schwärmer sah ich in den 50er Jahren im botan. Garten in Basel fliegen. Frey und Wullschlegel halten in Mittheil. Schweiz. Ent. Ges. IV. Heft 5, S. 205 diesen Schwärmer in der nördlichen Schweiz mit Unrecht nur für ein „zufälliges" Vorkommniss. Für Basel ist er durchaus einheimisch.

6. D. Galii Rott. Mai, Juni. Hab. Basel l. Knecht. Gerber 1876. Die Raupe 1873 Binningen. Bei Läufelfingen nach Frey und Wullschlegel l. cit. 206.

7. D. Euphorbiae L. Mai, Juni. Hab. Gemein auf Euphorb. Cyparissias, im ganzen Gebiet.

8. D. Livornica Esper (lineata F.). Mai, Juni und wieder August. Hab. Basel nach Knecht und Stehelin-Imhof. Bechburg bei Oensingen F. Riggenbach. Maderaner Thal Stehelin-Imhof.

9. D. Celerio L. Hab. Aus einer am St. Albangraben in Basel auf Weinreben gefundenen Raupe in den 40er Jahren von C. Wettstein gezogen, der Falter in Prof. Mieg's

und nun in A. Gerber's Sammlung. Kleines, aber sehr dunkles Exemplar.

10. D. Elpenor L. Mai, Juni. Hab. Nicht selten. Liestal.

11. D. Porcellus L. 2 Gen.: Mai, Juni, und wieder im August. Hab. Nicht selten. Liestal.

12. D. Nerii L. October. Hab. Von Knecht 1861 ex larva in Basel erzogen. Mülhausen Gerber 1857 in grosser Zahl und 1876.

Smerinthus O.

13. Sm. Tiliae L. Mai, Juni. Hab. Ziemlich häufig um Basel, auch bei Liestal. Var. Aus graugrün und grün in ochergelb und braun.

14. Sm. Ocellata L. Juni, aber auch Ende August 1876. Hab. Verbreitet, aber vereinzelt. Hüningen. Binningen 1873 2 sehr grosse Exemplare; bei Liestal gemein.

15. Sm. Populi L. Juni. Hab. Verbreitet. Basel, Binningen, Liestal.

Pterogon O.

16. Pt. Proserpina Pall. (Oenotheræ Schiff.) Juni. Hab. In Basel am Tage fliegend l. Knecht. Raupe auf Epilobium rosmarinifolium an der Birs, auch bei Hüningen. Auf Ep. hirsutum bei Liestal 1875.

Macroglossa O.

17. M. Stellatarum L. Vom Juni bis zum Spätherbst. 1875 im December fliegend. Hab. Sehr gemein überall, am Tage auf Blumen.

18. M. bombyliformis O. Mit schmalem schwärzlichem Saum. Juni, Juli. Hab. Liestal, Ramsach, Allschwiler Weiher. Am Tag an Blumen.

19. M. fuciformis L. Mit breiterm, rothbraunem Saum. Mai, Juni. Hab. Seltener als vorige: Liestal, Allschwiler Weiher.

Thyris Ill.

20. Th. Fenestrella Scop. Juni. Hab. 1875 fand ich sie in einem Exemplar auf der Blume von Sambucus Ebulus bei Liestal.

Ino Leach.

21. I. Globulariae Hb. Juni, Anfang Juli, Flugzeit kurz. Hab. Nicht selten und zuweilen gesellschaftlich auf trockenen Wiesen des niedern Jura: Ob Sichtern gegen Nuglar auf Dolden und Cirsium in beiden Geschlechtern, Weibchen mit viel kürzern Flügeln als die der Männchen 1875. — Zwischen Rosenberg und Schauenburgerschlösslein 1876 auf Scabiosa columbaria.

Anmerkung. Die Sesien sind mir nicht bekannt genug, um sie aufzuführen.

Zygæna F.

22. Z. Pilosellae Esp. (Minos Fuessl. Hb.) Juli, August. Hab. Häufig auf trockenen Wiesen: Liestal, Ramsach etc.

* Z. Scabiosae Schw. Kommt nach Speyer im Elsass und Breisgau vor.

23. Z. Achilleae Esp. Anfang Mai, Juni. Das früheste unserer Widderchen. Hab. Auf dürren Plätzen mit Hippocrepis: Birs, Liestal.

* Z. Meliloti Esp. Kommt nach Speyer im niedrigen Jura des Elsass auf waldigen Kalkhügeln, und am Kaiserstuhl vor. Wohl auch bei uns zu finden. Aehnlich der Z. Loniceræ, aber kleiner, 5 Flecken der durchscheinenden schwärzlichen Oberflügel, die auf der Unterseite nicht so scharf abgegrenzt sind, wie bei Loniceræ oder Trifolii, sondern etwas verfliessend.

* Z. Trifolii Esp. Fehlt ebenfalls nach Speyer unsern Nachbargebieten nicht. Als eine Art ausgedehnter Sumpfwiesen wären sie etwa um Neudorf oder in den Hiltelinger Wiesen zu suchen.

24. Z. Lonicerae Esp. Ende Mai, Juni. Hab. Grasige Hügel, verbreitet: Bienenberg, Rosenberg, Birs, Liestal. Hat weit höhern Flug als Hippocrepidis. Var. 2 mittlere Flecken der Vorderflügel zusammenfliessend. Birs 1875. Var. Oberer Mittelfleck und Endfleck der Vorderflügel zusammenfliessend. Ebenda. Ob eine Hybride?

25. Z. Filipendulae L. Juli, August. Hab. Seltener: Siegmatt bei Gelterkinden August 1876. Nach Fr. Riggenbach häufig ob Renkersmatt, wo Spiræa Filipendula vorkommt. Grösser als folgende, Oberseite der Vorderflügel metallgrün, Unterseite verwischt roth, gegen den Rand ins Schwärzliche übergehend, dunkler Rand der Hinterflügel sehr schmal, in der Mitte kaum verdickt. Flecken und Hinterflügel purpurroth. Var. Die 2 Aussenflecken der Oberseite der Vorderflügel sich berührend.

26. Z. Hippocrepidis Hb. (Z. transalpina Esp. v. Hippocrepidis bei Staud.) Juli, August. Hab. Sehr häufig, oft massenhaft, auf Wiesen der Hügel und des Jura, meist auf Scabiosa. Unsere verbreitetste Art und viel gemeiner als vorige. Kleiner als vorige. Oberseite der Vorderflügel sehr dunkel blaugrün, Unterseite intensiv roth und die Flecken durch ein breites rothes Band verbunden, gegen den schwärzlichen Rand scharf abgegrenzt. Dunkler Rand der Hinterflügel breiter, in der Mitte verdickt. Flecken und Hinterflügel scharlachroth. Var. Die 2 Aussenflecken der Oberseite der Vorderflügel zusammenfliessend. Liestal.

27. Z. Peucedani Esp. (Z. Ephialtes L. v. Peucedani bei Staud.) Ende Juli, August. Hab. Isteiner Klotz, Speyer. Canal bei Hüningen, Gerber. Arlesheim, l. Alioth. Ich fand sie 1876 mehrfach bei Liestal auf Dipsacusblüthen, auch einmal auf Scabiosa arvenеis. Var. Aeusserster Fleck der Oberseite der Vorderflügel beim

Männchen fast verschwindend: Annäherung zur Atamanthæ Esp. Liestal.

28. Z. Fausta L. August. Hab Felsenflühe des Jura, verbreitet: Blauen, Gempenfluh sehr zahlreich auf Origanum, Weisse Fluh bei Liestal, Passwang. Weissenstein, Fr. Riggenbach.

29. Z. Hedysari Hb. (Z. Carniolica Scop. v. Hedysari bei Staud.) Juli, August. Hab. Zerstreut im Jura, besonders auf Centaurea Scabiosa. Sissacher Fluh, Ramsach, Zapfholdern bei Reigoldsweil. Bei uns fast stets mit schmal gelbgerandeten Flecken und einfarbig schwarzem Abdomen. Var. Abdomen roth gegürtelt: Hupp bei Läufelfingen 1874. Var. Flaveola Esp. Flecken und Hinterflügel gelblich. Von Stehelin-Imhof in 2 Exemplaren bei Lostorf (ob Wartenfels) gefangen.

Var. Carniolica Scopoli. Oberer Jura, seltener: Ramsach 1874. Kleiner als unsere normale Hedysari, Flecken breit gelblich umsäumt, ein gelblicher Saum am obern Rand der Vorderflügel sich hinziehend, beide mittleren Flecken der Oberseite der Vorderflügel mit dem gelblichen obern Rande der Vorderflügel durch die Umsäumung verbunden. Bei uns meist mit einfarbigem Abdomen. Var. Abdomen schwach roth gegürtelt. Ramsach 1874.

Naclia B.

30. N. Ancilla L. Juli, August. Hab. Diese früher zu den Spinnern gerechnete zierliche Art fand Fr. Riggenbach beim Grut und ich in beiden Geschlechtern 1876 bei Liestal an Labiatan und an der Sissacher Fluh an Berberis.

* N. punctata L. Kommt nach Speyer I, 363 in den Vogesen mit Ancilla vor.

Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung des Basler Museums

von

F. Müller.

(Hiezu 3 Tafeln Abbildungen.)

Die nachfolgenden Mittheilungen sind dem Bedürfniss entsprungen sowohl gegen die Herren Prof. Peter Merian und L. Rütimeyer für freundliche Ueberlassung der herpet. Sammlungen zum Studium als auch vorläufig gegen einen der vielen Schenker mich einigermassen dankbar zu erweisen.

Ich glaubte namentlich meinem Freunde Dr. Gust. Bernoulli in Retaluléu schuldig zu sein, von seinen Sendungen auch für die systematische Zoologie einigen Nutzen entspringen zu lassen. Ich beabsichtigte und beabsichtige noch von unserer herpet. Sammlung, welche, so klein sie ist, doch allerhand Bemerkenswerthes enthält, einen rationellen Catalog für das Jahresheft der hiesigen naturforschenden Gesellschaft zu verfassen; allein vielfache Geschäfte anderer Art haben mich bis jetzt nicht dazu kommen lassen, die gemachten Vorarbeiten in Musse auszuarbeiten; ich gebe daher im Folgenden anticipando einige derselben.

Für die Zeichnungen zu Tafel I und II bin ich Hrn. Dr. W. Münch, für die zu Tafel III dem Hrn. Heinr. Knecht zu verbindlichem Dank verpflichtet.

I. Ueber einige seltene und neue Reptilien aus Guatémala.

Lepidophyma (Dum.) spec. ?

(Hiezu Tafel I und II.)

Unter den Reptilien, welche uns unser Mitbürger Dr. Gust. Bernoulli in verschiedenen Sendungen aus Guatémala hat zukommen lassen, befinden sich auch 6 Exemplare (5 erw. 1 junges) dieser sehr merkwürdigen Eidechse. Dieselben sind schon seit 1864 in der Sammlung enthalten, wurden aber als unbestimmbar mit dem Verdacht auf Familie der Chalcidier rsp. Ptychopleuren auf die Seite gestellt.

Als ich im vergangenen Jahre eine Revision der Sammlung vornahm, gab ich mir lange Zeit vergeblich Mühe diese Thiere systematisch unterzubringen. Zwar besitzt unsere Bibliothek die sämmtlichen Proceedings der Londoner Zool. Gesellschaft, jedoch leider ohne die Abbildungen und so entging mir der Poriodogaster Grayi Smith im Jahrgang 1863. Ich fand es angezeigt die vermeintliche Novität zu publiciren (unter dem zugedachten Namen Akleistops guatemalensis) und bereits waren im Januar des laufenden Jahres die betreffenden Tafeln beim Lithograph fertig, als mir zufällig durch antiquarische Bestellung die Abhandlung von A. Duméril über das Lepidophyma flavi-maculatum (Note sur un nouveau genre de Reptiles Sauriens etc.: extr. de la revue et mag. de Zool. Sept. 1852) leider auch ohne die zugehörige Abbildung zukam. Nach Lesung dieses Aufsatzes konnte ich keinen Augenblick mehr zweifeln, dass unsere Stücke zum mindesten diesem von Duméril aufgestellten Genus angehören; einzig die Anwesenheit von Schenkelporen bei allen unsern Exemplaren war befremdlich, da jener Autor (bei der Genusdiagnose) ausdrücklich sagt: pas de

pores fémoraux. Ganz kurz nachher erhielt ich durch gefällige Vermittlung von Hrn. Prof. Rütimeyer die meisterhaft ausgeführte Abbildung der genannten Species von Bocourt, eine noch nicht edirte Tafel des Prachtwerkes: expédition du Mexique etc., welche uns der Verfasser gütigst überliess, und auf welcher auch noch Détails einer 2ten Species, durch die Hand des Autors mit L. Grayi Smith bezeichnet, enthalten sind. Neuestes über diese Thiere findet sich im Journal de Zoologie v. Gervais t. v. 1876: Sur quelques reptiles de l'isthme de Tehuantepec etc. par M. F. Bocourt. Nach der in dieser Mittheilung enthaltenen Differentialdiagnose zwischen L. flavi-mac. Dum. u. L. Smithii Boc. (= L. Grayi Smith oben?) scheint nun hervorzugehen, dass der s. z. von Duméril angegebene Mangel von Schenkelporen bei flavi-mac. auf einem Irrthum beruhte, indem Bocourt sagt: on compte sous chacune des cuisses 9 à 10 pores et non 17 comme chez le flavi-mac.

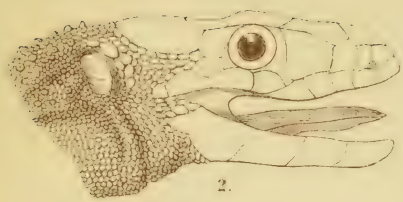
Abgesehen nun von den fertigen Abbildungen scheint es mir auch ohnediess wünschenswerth, wenn diese doch noch weniger gekannten Thiere allseitig beschrieben werden, um so mehr als unsere Exemplare einige Abweichungen von beiden beschriebenen Arten zu haben scheinen, welche sie vielleicht als Varietät, vielleicht sogar als neue Species erscheinen lassen. Ich gebe daher im Folgenden einfach eine Beschreibung der Baslerexemplare, indem ich die ursprünglich ausgearbeiteten Bemerkungen über die Stellung derselben im zoologischen System unterdrücke. Nachdem sich competentere Leute haben vernehmen lassen, würde es mir kaum zustehen, darüber eine Meinung zu äussern.

Wesentliche Characteere: Gesammthabitus lacertiform, Rumpf depress, ohne Rückenfirst, Bauch flach. Kopf mässig vom Hals abgesetzt mit regelmässiger polygonaler Beschilderung. Bezahnung pleurodont, Gaumen-

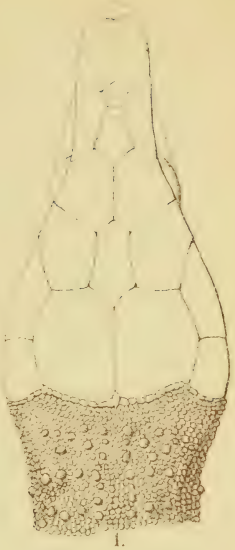
zähne keine. Nasenlöcher seitlich an der Schnauzenspitze in einem ganz oder halbgetheilten Nasenschild. Zunge fleischig platt, vorne frei und scharfrandig mit kaum merklicher oder gar keiner vordern Auskerbung; hintere Papillen in Chevron-Reihen. — Auge gross, Pupille kreisrund, Augenlider fehlen gänzlich. Ohröffnung ziemlich gross, Trommelfell tiefliegend. Rücken und Seiten mit feinkörnigen Schuppen und rippenartig quergestellten Reihen von kantigen Knoten. Brust und Bauch mit Panzer von regelmässig in Quer- und Längslinien gestellten quadratischen glatten Schuppen. Leichte Querfalten an der Kehle und undeutliche Seitenfalten zwischen Ohr und Achsel, sowie zwischen Achselhöhle und Leiste. 4 Analschilder am Rand, die innern grösser. Schenkelporen deutlich. 4 mässig starke Beine mit je 5 ungleichlangen feingliedrigen, bekrallten Zehen. Wirtelschwanz.

Détails: Der Kopf bildet eine vierseitige vorne keilförmig auf eine verticale Kante zulaufende Pyramide; obere Kopffläche platt, Seitenwände senkrecht abfallend, Canthus ziemlich scharf von der Schnauzenspitze bis zur Oberohrgegend verlaufend.

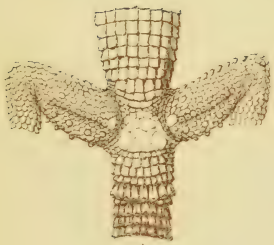
Ueber die Beschilderung des Kopfes gibt die Zeichnung am besten Aufschluss. Diese wird um so nöthiger, als die Nomenclatur der Kopfschilder der Saurier eine bei den verschiedenen Autoren sehr verschiedene ist. Hinter dem stumpf-spitzigen Rostrale vereinigen sich die bei der Mehrzahl der Exemplare ganz, bei den andern nur halbgetheilten Nasalia in der Mittellinie; es folgt auf dieselben ein einzelnes Praefrontale und hinter diesem 3 Postfrontalia, nämlich ein mittleres länglich hexagonales (bei 3 Exemplaren ist der vordere Theil desselben als selbständiges Schildchen abgeschnürt; bei dem jungen Thiere bildet dieses mittlere Postfrontale einen zwischen die seitlichen eingeschobenen Rhombus) und 2 seitliche, welche



2.



1.



4.

5.

3.

nach aussen an das 2te Frenale sich anlegen; hinter den Postfrontalia vereinigen sich in der Mitte in langer Raphe die grossen ungetheilten und über den Rand der Orbita herausragenden Supraocularia. Nach hinten werden diese begrenzt durch drei weitere Schilder, nämlich durch das mittlere eigentliche länglich sechseckige Verticale, vorne mit rechtem Winkel zwischen die Supraocularia, hinten mit etwas stumpferm Winkel zwischen die Occipitalia eingreifend, und durch je ein seitlich von diesem Verticale liegendes Schild (parietale?), das sich nach aussen an das obere hintere Postorbitale und nach aussen und hinten an das vordere Temporale anschliesst. Den Schluss bilden in der Mitte 2 grosse hinten fast gerade abgestutzte Occipitalplatten, nach aussen flankirt von je 2 Temporalplatten; von diesen letztern krümmt sich die vordere, welche doppelt so lang als die hintere ist, mit der Aussenhälfte über den Canthus hinab, tritt an das postoculare superius und ist blos durch 2 Reihen feiner Körnchenschuppen von den 2 letzten Supralabialia getrennt.

Seitlich zeigen sich zwischen Nasale und Orbita zunächst 2 Frenalia, von welchen das vordere kleinere unten an das 2te Supralabiale grenzt, nach oben zwischen Praefrontale und seitliches Postfrontale eindringt. Das sehr grosse fast viereckige hintere Frenale grenzt nach unten an das dritte Supralabiale, nach oben blos an den äussern Rand des seitlichen Postfrontale, nach hinten an das Praeoculare. Dieses letztere sitzt mit breiter Basis auf dem 4ten Supralabiale auf und drängt sich nach oben zwischen dem 2ten Frenale und der Orbita zum Supraoculare. Bei 2 Exemplaren zerfällt dieses Praeoculare in 2—3 Stücke. — Postorbitalia 3, von welchen blos das vordere schmale die Orbita berührt, die 2 hintern als grössere Schilder (= temporalia?) über einander liegen. Supralabialia 7—8, von denen das 5te und mit einer Ecke auch noch

das 6te die untere Wand der Orbita bildet; das 8te, wenn vorhanden, ist sehr klein. Der zwischen den hintersten Supralabialen, den Temporalen, Postorbitalen und vorderer Ohrwand bleibende Raum ist mit Körnerschuppen ausgefüllt. Vom Ohr bis zur Lippencommissur eine Rinne.

Am Unterkiefer hinter dem starken Mentale jederseits 4 sehr breite Infralabiala, von denen je die 2 vordern in der Mittellinie zusammenstossen und so eine Art kräftige Scheide (étui) für den Kiefer bilden.

Zwischen dieser Commissur und dem vordern Rand des Brustpanzers ist der ganze Raum mit Körnchenschuppen bekleidet. Die Haut zeigt bei verschiedenen Exemplaren verschiedene Faltung, meist 1—2 mehr weniger deutliche Querfalten und Andeutungen von diagonalen. Ein Schuppenhalsband ist nicht vorhanden.

Auge über der Kiefercommissur, nach unten durch das 5te Supralabiale begrenzt, gross und der Augenlider gänzlich ermangelnd. Nur ein ganz schmaler circulärer, hie und da etwas gewulsteter Hautsaum schlägt sich vom Orbitalrand auf den Bulbus über. Pupille vollständig kreisrund.

Die Ohröffnung bildet eine unregelmässig ovale, nach unten durch einen fast horizontalen Saum begrenzte Grube mit tiefliegendem Trommelfell. Vor dem vordern Saum einige grössere Körner; hinten und unten unregelmässig körniger Saum. Von der hintern untern Ecke der Ohröffnung beginnt eine Längsfalte der Haut, die sich bei allen Exemplaren bis zum Ursprung der vordern Extremitäten hinzieht.

Zunge nahezu den ganzen Boden der Mundhöhle ausfüllend, fleischig, in der vordern Hälfte frei und scharfrandig, platt, vorne mit abgerundeter Spitze, bei 2 Exemplaren eine leichte Spitzenkerbe, bei den anderen aber keine Spur davon. Nach hinten eine deutliche Ausbuch-

tung, sodass die Zunge im ganzen die Gestalt einer geschweiften, stumpfen Lanzenspitze hat. Oberfläche mit zahlreichen Papillen, welche in der hintern Hälfte in nach vorne convergirende Chevrons gestellt sind. Unterseite mit einer medianen Längsfurche.

Gaumen. Von den palatinalen Fortsätzen der die Munddecke bildenden Knochen schlägt sich die Schleimhaut in grossen Falten von jeder Seite um, so zwar dass bei der Mehrzahl der Exemplare die von links kommende Falte sich über die rechte weit hinüberschlägt und so die ganze Decke der Mundhöhle von der Schleimhautplatte überwölbt wird. Dieselben endigen oberhalb der Zungenwurzel mit schrägs nach aussen und hinten abgestutztem Rand.

Bezahnung. Jederseits in der Oberkinnlade 13 bis 15 an der Innenseite der Knochenwand angewachsene stumpf palissadenförmige Zähne, von denen die 4 vordern kurz und schwach, die 4—5 folgenden spitz und kräftig, die hintersten meist abgestumpft oder höckerig erscheinen. Im Unterkiefer jederseits 13—14 Zähne von ähnlicher Beschaffenheit. Gaumenzähne sind keine vorhanden. Bei den erwachsenen Exemplaren ist namentlich auf der Ober-, aber auch theilweise auf der Seitenfläche des Kopfs sowie an der Infralabialia die Haut so straff über den Knochen gezogen und zugleich so glatt und dünn, dass der Schädel wie eine nackte Glatze aussieht. Dies sowie die carenartige Färbung und die weit über die Lippencommissur hinausgreifende Oberlippe geben dem Kopf eine entfernte Aehnlichkeit mit einem Schildkrötenkopf.

Rumpf spindelförmig, depress, Rücken leicht abgerundet ohne besondere First. Bauch platt oder leicht gewölbt. Rücken und Seiten vom Rumpf und Hals mit Körnchenschuppen und grössern Knötchen besetzt. Bei 2 Exemplaren bildet die Haut von der Axilla bis zur

Schenkelbeuge eine seitliche convexe Längsfalte von ganz derselben Structur wie die übrige Haut; bei den andern Exemplaren sind höchstens Andeutungen dieser Faltung bemerkbar. Die grössern Hautkörner oder Knoten zeigen eine regelmässige Anordnung. Gleich hinter dem Kopf beginnend und bis zu den ersten Schwanzwirteln fortlaufend zieht nämlich zu beiden Seiten der Rückenmedianlinie und in gegenseitiger Distanz von c. 3 mm je eine Serie von grössern Knoten, während innerhalb dieser Doppelreihe die Haut nur feinkörnig ist. Von diesen Knoten aus laufen rippenartig nach beiden Seiten hinab am Hals sparsam, am Rumpf dicht gestellte kantige Knoten bis zum Brustpanzer, wo sie in dessen äusserste Schilder übergehen. Im Ganzen sind zwischen Achselhöhle und Schenkelbeuge 15—16 Rippen jederseits. Die Interstitien dieser Rippen sind mit groben ebenfalls in Reihen gestellten Körnern ausgekleidet.

Auf Brust und Bauch ein Panzer von glatten, grubenlosen, quadratischen Schildern, welche in 34 Quer- und 10 Längsreihen angeordnet sind; am Sternaltheil bilden sie ein Dreieck.

Analrand mit 4 polygonalen Schildern, vor denselben noch 2 Reihen von je 2 unregelmässig quadrangulären Schildern und zwischen diesen und der letzten Reihe der Bauchschilder 2—3 Serien kleine glatte polygonale Schildchen.

Vier Extremitäten, mässig kräftig, jede mit 5 scharfbekrallten, feingliedrigen, leicht seitlich comprimirten Zehen. Daumen etwas oberhalb der 4 andern Finger angesetzt und am kürzesten; 2ter und 5ter Finger gleichlang, 3ter und 4ter am längsten, der 4te kaum länger als der 3te — Grosse Zehe und die drei folgenden Zehen in gleicher Ebene entspringend, kleine Zehe weit oberhalb derselben am Ursprung des Metatarsus angesetzt, fast rechtwink-

lig abstehend; grosse Zehe sehr kurz (4 mm), 2te länger (7 mm), 3te 10 mm, 4te 12 mm, kleine 9 mm. Ober- und Unterseite der Vorderbeine mit kantigen dichten schrägsgereihten Knoten besetzt, die der Unterseite etwas kleiner. Hautfläche grobkörnig. Unterseite der Finger einfach geschindelt und ungezähnelt, ungekielt. Hinterbeine oben mit körniger Haut und zahlreichen derben Knoten, unten mit regelmässig gestellten Reihen gröberer Körner bedeckt. An der Unterseite des Schenkels je eine Reihe von 9 bis 11 deutlichen Poren. — Bekleidung der Zehen wie bei den Vorderfüssen.

Schwanz kräftig, länger als Kopf und Rumpf zusammen, conisch, drehrund oder unten kaum merklich abgeflacht, allmählig spitz zulaufend mit stark gekielten länglich viereckigen Wirtelschuppen besetzt, von denen auf der Oberseite und in der vordern Hälfte des Schwanzes je die 4te Reihe fast die doppelte Länge und Stärke der 3 übrigen besitzt. An der Unterseite des Schwanzes, namentlich in der Vorderhälfte werden die Schuppen weniger kantig bis glatt und es ist blos je die 4te Reihe grösser.

Färbung. Grundfarbe bei der Mehrzahl der Stücke hellcastanienbraun mit untermischtem gelbröthlichen Stellen namentlich an den Seiten. Zahlreiche weisse hirse- bis linsengrosse rundliche Flecken auf Rücken, Hals, Seite und Oberseite der Schenkel. Schwanz hellbraun mit gelb. Bei Einem Exemplar ist die Grundfarbe fast schwarz mit weissen und gelben Tupfen, und bei diesem der Schwanz einfärbig dunkelaschgrau. Kopfglatze hellgelb, fast jeder Schild mit einem castanienbraunen Fleck. Seitenfläche des Kopfs braun. Ober- und Unterlippenschilder castanienbraun mit breitem hellem Saum. Kehle, Brust, Bauch und Unterseite des Schwanzes gelblich weiss. Das junge Thier ist auf der Oberseite schwarzbraun mit weissen Tupfen, Kopf oben einfärbig schwarzbraun. Schwanz

ganz schwarz, Lippenschilder wie bei den erwachsenen, Unterseite dunkelbraun, sparsam schmutzig-weiss gesprenkelt.

Maasse. Eines der erwachsenen Thiere ergiebt folgende Maasse:

	Meter:
Von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende .	0,190
„ „ „ „ „ Ende d. Occipitalia	0,019
„ „ „ „ „ Lippencommissur	0,008
„ „ „ „ „ letzten Supralab.	0,013
Von der Spitze des Unterkiefers bis zum Anfang des Brustpanzers	0,029
Vom Anfang des Brustpanzers bis zum Analrand	0,055
Von der Analspalte bis zum Schwanzende . . .	0,101
Vom Ende des Occiput bis z. Anfang d. Schwanzes	0,071
Grösste Breite des Bauches	0,012
Von einem Knie zum andern bei rechtwinklig abgestellten Oberschenkeln	0,031

Totallänge des jungen Thieres	0,085
Länge des Schwanzes	0,045
Vom Rostrum bis hinten an die Occipitalia . .	0,011

Habitat. Unsere 6 Stücke sind theils aus dem Dachraum eines alten Hauses in Mazatenango (costa grande von Guatémala), theils zwischen Holz- und Mauerwerk ebendaselbst gefangen worden. Hr. Dr. Bernoulli hält sie für nächtliche Thiere. Sie entsprechen demnach sehr wahrscheinlich dem Lepidophyma Smithii Boc. l. cit., womit auch die Localität (westl. Guatémala) stimmt. Da indess bei Boc. blos einige differirende Merkmale dieser Species von D. L. flavimaculatum angegeben sind, dagegen eine ausführliche Beschreibung von L. Smithii noch aussteht, so muss die vollständige Identität einstweilen noch dahingestellt bleiben; indessen mag vorläufig auf die dichtgestellten rippenartig arrangirten Knötchenquerreihen unserer Exemplare besonders aufmerksam gemacht werden.

Bothrops (Bothriechis) Bernoullii nov. spec.

(Hiezu Tafel III A.)

Kopf birnförmig, sehr stark vom dünnen Hals abgesetzt; Leib im mittlern Theil compress, Rücken gerundet. Greifschwanz. Oberseite des Kopfes flach, ganz mit lancettlichen gekielten Schuppen bekleidet, Supraoculare sehr schmal, unmittelbar die Decke der Orbita bildend, wenig gewölbt. Canthus rostralis ausgeprägt, Seitenflächen steil abfallend. Schnauze abgerundet, vom vordern Ende des Supraoculare bis zum Nasale ein kantiges schmales Schild. Maulspalte sehr tief, in nach unten stark geschweifter Linie verlaufend.

Rostrale dreieckig, so breit als hoch, erreicht kaum die Höhe der Schnauze und ist von oben nicht sichtbar. Nasenloch in der Mitte eines einfachen (auf einer Seite halbgetheilten) Nasale. Zwischen Auge und der sehr weit vorwärtsgeöffneten Wangengrube ein grösseres Schild, zwischen diesem und dem Supraoculare noch ein längliches starkes Schild.

11—12 Supralabialia, die drei ersten sehr klein, 4tes bis 6tes am grössten; zwischen dem 5ten und dem untern Orbitalrandschild eine Reihe von Schuppen (3). — Das genannte untere Augenrandschild erstreckt sich lang und schmal unter der ganzen Orbita durch bis an die hintere obere Augenecke nahe zum Supraoculare, von welchem es nur durch ein kleines abgetheiltes Schildchen getrennt ist. Es ist nirgends getheilt, sondern nur wenig eingekerbt.*) Kein Supralabiale nimmt an der Wangengrube Theil.

*) Möglicherweise ist die Verschmelzung der Nasenschilder individuell, wofür auch die der Augenrandschilder sprechen würde. Am andern Nasale ist nach unten eine Einkerbung des Randes vorhanden. In diesem Falle würde wahrscheinlich unser Exemplar der Species B. bicolor Boc. angehören.

13 Infralabialia, wovon 3 in Berührung mit dem einzigen Paar Inframaxillaria (Submentalia). — Kehlfurche tief; zwischen den Inframaxillaren und dem ersten Bauchschild in der Mitte 4 Paar glatte Kehlschuppen.

21 ziemlich schräglaufende Reihen von lancetlichen, porenlosen Schuppen, die 2 äussersten Reihen jederseits glatt, die übrigen mit einem eher schwachen Kiel, der zuweilen vor der Spitze der Schuppe aufhört.

Anale und Subcaudalia ungetheilt (letztere mit Ausnahme von 2 Paaren in der Mitte des Schwanzes). Schwanz allmählig sich zuspitzend, mit stumpfen Schuppen endigend, fast 6mal in der Totallänge enthalten. Bauch- und Schwanzschilder: 164 + 1 + 62.

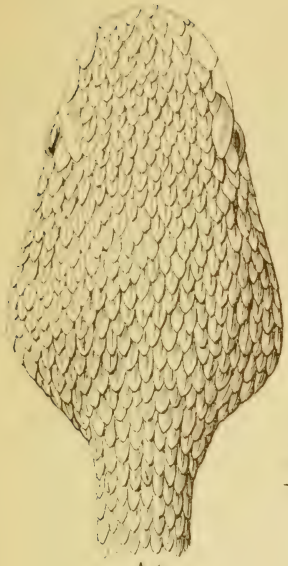
Totallänge des Thiers 0^{m},550, wovon Schwanz 0,095. Querdurchmesser des Kopfs in der Mitte der Supraocularia 10^{mm}, breitester Querdurchmesser des Kopfs 18^{mm}. — Höhe des Körpers an der höchsten Stelle 14^{mm}, Dickendurchmesser ebendaselbst 8^{mm}.

Färbung. Oberseite des Kopfs dunkler, des Rückens heller grün, Seiten lauchgrün, Bauch mit einem Stich in's Gelbliche. Keinerlei Zeichnung; blos das Rostrale und die 4—5 ersten Subralabialia mit dunkelblauen (im Weingeist) Flecken; ein verwischter dunklerer Temporalstreif.

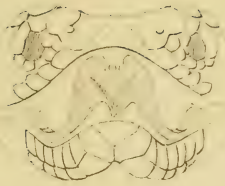
Fundort: cuesta de Atitlan im westlichen Guatémala.

Nach Cope (Proc. Phil. 1871. p. 205) sind die Grenzen des Genus (subg.) Bothriechis der Teleuraspidengruppe der Bothropse folgende: Crotaliden ohne Klapper mit ungetheilten Subcaudalen, nicht beschildetem Kopf, compressem Körper, Greifschwanz und bis an den Rand der Orbita reichenden Supraocularen.

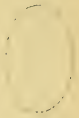
Unser Exemplar gehört daher zweifelsohne dem Cope'schen subgenus Botriechis an. Bei Zugrundelegung der angegebenen Charactere würden die unterscheidenden Merkmale für B. Bernoulli folgende sein: 2tes Labiale bildet



A 1.

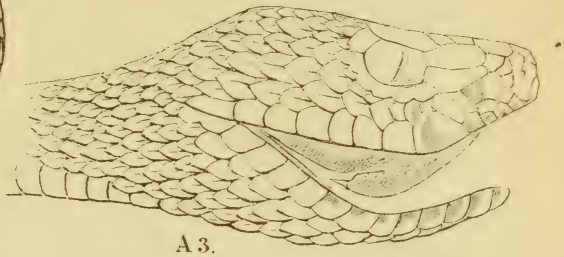


A 2.



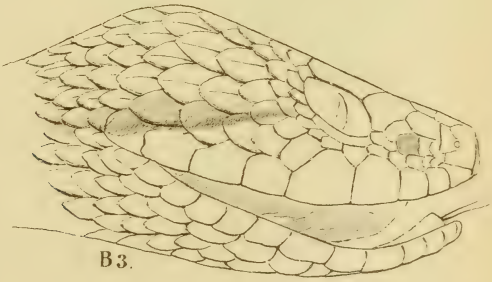
A 4.

Durchschnitt des Körpers nat. Grösse

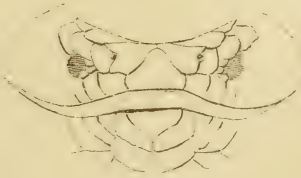


A 3.

B 1.



B 3.



B 2.

H. Knecht del.

Lith. G. Wolf

nicht die Vorderwand der Frenalgrube; Nasale und Anale ungetheilt, Schuppen der Oberschnauzenfläche gekielt, Supraoculare sehr schmal, Schwanzende durch stumpfe Schuppen gebildet. 21 Schuppenreihen. 11 Supralabialen. Einfärbig grün.

Unterschiede von den andern bekannten Arten von Bothriechis Cope:

1) bei B. *lateralis* Peters (Mon. Berl. Ac. 1862 p. 674) bildet das 2te Supralab. die Vorderwand der Frenalgrube; 9 Supralab.; gelbe Linien und Flecken und kein Temporalstreif.

2) B. *bicolor* Bocourt (Ann. sc. nat. 1868 p. 202) soll nach Cope synonym sein mit B. lateralis Peters; es bildet aber bei B. bicolor, wie bei unserer neuen Species das 2te labiale nicht die Vorderwand der Frenalgrube, wie diess bei B. lateralis P. der Fall ist. Bei bicolor Boc. ist nur das Nasale getheilt, das Rostrale fünfeckig, das Supraoculare offenbar grösser; 10 Supralabialia. — Färbung und Anzahl der Schuppenreihen stimmt mit unserm Stück überein; ebenso ist der Fundort (S. Augustin Depart. Sololà) nicht weit von dem des unsern entfernt.

3) bei B. *aurifer* Cope l. c. (Thamnocenchris aurifer Günther Proc. Lond. 1860 p. 459) endigt der Schwanz in einen hornigen Stachel; der Kopf ist vorne mit irregulären Schildchen bedeckt; das 2te Supralab. bildet die Vorderwand der Frenalgrube; es sind 19 Schuppenreihen und sowohl gelbe rsp. orangene schwarzgesäumte Flecken als eine scharfgezeichnete Postocularbinde da.

4) *B. nigro-viridis* Peters (Mon. Berl. Ac. Sitzung v. 28. März 1859) hat die Schuppen des Vorderkopfs ungekielt und ziemlich grosse Supraocularia, 19 Schuppenreihen, 10—11 Supralab. und zweifarbige Schuppen.

Am nächsten steht demnach B. Bernoulli d. B. bi-

color Boc; allein die Theilung des Nasale bei letzterm bildet immerhin einen genügenden Unterschied.

Eine synoptische Revision der sämmtlichen americanischen Bothropse wäre übrigens ausserordentlich wünschenswerth, da in den einzelnen bestehenden Beschreibungen bald die bald jene Merkmale übergangen sind, und kein einziges sich durch alle Species durchführen lässt. —

Falls sich die Species als eine neue erwahrt, so schlage ich den Namen Bernoullii vor zu Ehren des Finders meines Freundes Dr. Gust. Bernoulli in Retaluléu, eines nicht blos um unsere Sammlungen, sondern auch um die botanische und geographische Wissenschaft verdienten Mannes. —

Bothrops (Bothriopsis) Godmanii. Cope. (Botriechis Godm. Gthr. Ann. mag. n. h. 1865. u. Bothrops brammianus Boc. Ann. sc. nat. 1868. p. 201).

(Hiezu Tafel III B.)

Beschreibung: Kopf birnförmig, ziemlich stark vom Hals abgesetzt. Leib dick, walzenförmig. Schwanz sehr kurz.

Oberseite des Kopfes flach mit gekielten Schuppen; zwischen den Supraocularen in der Mitte ein glattes Schildchen, hinter demselben und durch gekielte Schuppen von ihm getrennt 2 fernere nach hinten und aussen divergirende Schildchen. Supraocularia ziemlich breit, stumpf-dreieckig. Schmale Basis des Dreiecks nach hinten und innen. Zwischen Supraocularia und Orbita keinerlei Schuppen. Von einem Supraorbitale zum andern über den Canthus rostralis 5 Randschilder, ein mittleres sehr kleines gerade über der Commissur der Nasalia und je 2 längliche seitliche.

Seitenflächen des Kopfs schräg abfallend. Nasenloch zwischen 2 Nasalia, von denen die vordern über der Spitze

des Rostrale in einem Winkel zusammenstossen. Rostrale unmittelbar an das Nasale anlehnend, bildet ein gleichseitiges Dreieck, dessen Spitze die Schnauzenhöhe nicht erreicht. Zwischen hinterm Nasenschild und Orbita 2 Schilder. Auge spindelförmig (Längsaxe von hinten oben nach vorne unten), nach hinten und unten von 2 Serien kleiner Schüppchen begrenzt.

Supralabialia 9, die drei ersten kleiner als die folgenden, das erste unter beiden Nasenschildern, das 2te und 3te unter der Wangengrube, ohne jedoch daran theilzunehmen. Die folgenden grösser, das 5te am grössten und durch 2 Schuppenreihen von der Orbita getrennt. Schläfenschuppen gross, gekielt. Infralab. 11, wovon 4 in Contact mit dem einzigen Paar von Inframaxillaren.

21 Reihen spitzig lancetlicher, der ganzen Länge nach gekielter zweiporiger Schuppen; die zwei äussern Reihen jederseits ohne Kiele. Anale ungetheilt. Schwanz ungemein kurz, rund, spitz, 12mal in der Gesammtlänge enthalten. Subcaudalen sämmtlich ungetheilt. Bauch- und Schwanzschilder 141 + 1 + 23. Tottallänge Meter 0,48, wovon Schwanz = 0,04. Kopflänge 0,28. Distanz von einem Supraocularrand zum andern 0,010. Grösste Kopfbreite 0,018.

Färbung: Grundfarbe der Oberseite schmutzig hellbraun. Mehrfache Reihen vorne rundlicher, in der Leibesmitte mehr rhombischer, nach hinten verschwommener Flecken von hellcastanienbrauner Färbung mit dunklem Saum. Vom Auge zur Lippencommissur eine schwarze Binde, die unterliegenden Supralab. schmutzig-gelb. Kehle und Unterseite des Halses gelb. Bauch schmutzig-olivenfarben, schwarz gesprenkelt. Unterseite des Schwanzes gelb.

Fundort: Bei Mazatenango, costa grande von Guatémala, durch Dr. G. Bernoulli daselbst.

Ankistrodon bilineatum. Günther. (Ann. mag. n. h. III Ser. XII. Nov. 1863.)

Von dieser schönen und sehr seltenen Schlange hat uns Dr. G. Bernoulli 2 vorzügliche Exemplare geschickt.

Beschreibung: Kopf exquisit kartenherzförmig, vorne ziemlich zugespitzt, Schnauze etwas aufgeworfen, Körper plump, cylindrisch mit leichter Rückenfirst. Schwanz von mässiger Länge, bei unsern Exemplaren nach unten eingerollt wie ein Greifschwanz, am Ende eine scorpionstachel-ähnliche gekrümmte Spitze.

Pileus flach, mit regelmässiger Beschilderung, bei dem einen Exemplar mit 9, beim andern mit 10 Schildern, nämlich bei diesem letztern mit einem zwischen die Postfrontalia eingeschobenen stumpfquadrangulären Praeverticale.

Das Rostrale bildet ein Viereck mit unten breiterer Basis, oben mit beiden Praefrontalen zusammenstossend; diese letztern viel schmaler als die Postfrontalia. — Verticale breit, pentagonal, 7 mm lang, 5 mm breit. — Supraocularia breit, aber nicht über die Orbita vorstehend. — Occipitalia fünfeckig, hinten in sehr stumpfem Winkel zusammenstossend. Länge der gegenseitigen Berührungslinie 5 mm. Nasenloch zwischen 2 Nasalen; ein Frenale ist vorhanden.

Supralabialia 8, das 2te unter den beiden Nasalen, das 3te bildet den untern Rand der Wangengrube, das 4te und 5te sind am grössten. Durch eine Reihe von Suboculärschuppen sind die labialia von der Orbita getrennt. Ein unteres kleineres und ein oberes grosses Temporale. Infralab. 10, davon 4 in Berührung mit dem 1ten Paar der Inframaxillaria. Kehlfurche sehr tief, in ihrer Tiefe eine lange schmale Schuppe. 23 Reihen gekielter porenloser Schuppen; die äussere Seite jederseits sehr schwach gekielt; auf den dorsalen Reihen bilden die Kiele Längs-

linien. Anale ungetheilt. Von den 62 Subcaudalen sind 20 getheilt, die übrigen einfach (letztere von der Cloake bis über die Hälfte des Schwanzes).

Bauch- und Schwanzschilder: 141 + 1 + 62.
137 + 1 + 55.

Totallänge Meter 0,91, wovon Schwanz = 0,18.
0,88 „ „ = 0,17.

Breite des Kopfs in der Mitte der Supraocular. = 0,015. Grösste Breite des Kopfs 0,030. Länge des Kopfs 0,040. Breite des Halses 0,010.

Färbung. Ausserhalb des Weingeistes sehen die Thiere auf der Oberseite, abgesehen von den zu erwähnenden weissen Marken, tiefschwarz aus; im Weingeist jedoch erscheinen abwechselnd schiefergraue und dunklere gezackte Querbinden, diese $1\frac{1}{2}$—2, jene $2\frac{1}{2}$—3 Schuppen breit. Bei genauerer Betrachtung ist die Grundfarbe jeder Schuppe schwarz; innerhalb der schiefergrau aussehenden Querbinden finden sich in dieser schwarzen Grundfarbe zahlreiche und sehr feine weisse Sprenkel, die übrigens vereinzelt auch in fast allen Schuppen der dunklern Zonen sich zeigen. Dem Saume der dunkeln Binde entlang ziehen sich zerstreute milchweisse Punkte und Flecken von der Grösse von $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Schuppen, namentlich auf der vordern Körperhälfte, wo sie gegen die Bauchschilder zu umgekehrt Y förmige Zeichnungen bilden.

Unterseite schmutzig-erdbraun mit gelber Würfelung. Ueber das Rostrale hinunter eine verticale oben etwas breitere milch-weisse (gelbe im Leben?) Binde.

Von der Schnauzenspitze läuft auf dem Canthus über den äussern Saum des Supraoculare hinter dem Auge abwärts über die hintern Temporalia eine ununterbrochene weisse 1 mm breite Binde, welche erst hinter den Schläfenschuppen unterbrochen wird und seitlich unter der Kehle aufhört.

Eine andere weisse etwas breitere Binde läuft von der Schnauzenhöhe über das Nasale anterius längs dem untern Saum aller Supralabialen, kreuzt vor der Maulecke die Maulspalte, setzt auf das vorletzte und letzte Infralabiale über und verliert sich weiterhin an den Seitenrändern der 8—10 ersten Bauchschilder.

Fundort: Unsere Stücke stammen aus der Nähe von Mazatenango in Guatémala. Nach Mittheilung des Schenkers Dr. G. Bernoulli soll diese Schlange daselbst nicht häufig sein und von den Eingeborenen besonders gefürchtet werden. Zwei Fälle von Bisswunden, zu welchen Dr. B. gerufen wurde, verliefen in 1—2 Stunden tödtlich, während ebenderselbe im Verlauf seiner 18jährigen Praxis im westlichen Guatémala zahlreiche Fälle von Bissen durch Crotalus horr. und Bothrops atrox wieder genesen und überhaupt nur einmal einen Todesfall (durch gangränöse Phlegmone) nach Biss von B. atrox erfolgen sah, in welchem Falle die erste ärztliche Hilfe erst nach Verfluss vieler Stunden eintreten konnte.

Das Ankistrodon bil. schliesst sich zunächst an d. A. contortrix B. G. an, von welchem es eigentlich nur durch die Färbung und durch das relative Verhältniss der Schwanzlänge verschieden ist.*) Dass eine Zeichnung von Querbinden im Weingeist deutlich wird, ist bereits erwähnt worden. Die Schwanzlänge beträgt bei unsern Exemplaren $^1/_5$ der Totallänge, bei Contortrix durchschnittlich $^1/_7$. Demgemäss differirt auch das Verhältniss der Bauch- zu den Schwanzschildern, welches der cit. Catalog bei der Contortrix zu 150—154 + 32—48 angibt. Von geringerem Belang erscheint eine Verschiedenheit in dem Grössenverhältniss der

*) Leider war es mir nicht möglich ein Exemplar von A. contortrix zur Vergleichung zu erhalten und ich folge hierin nur der Beschreibung von Baird und Girard im Catalog der nord-americanischen Schlangen.

Oberlippenschilder: bei Contortrix ist das 3te und 4te, bei Bilineatum das 4te und 5te am grössten; ferner liegt bei Bilineatum das 2te unter den beiden Nasalen, während es bei Contortrix sich zwischen das hintere Nasale und die Wangengrube einschiebt. Bei Contortrix wird ebenfalls des Vorkommens eines Praeverticale erwähnt.

Es ist daher vielleicht das A. bilin. nur als eine locale Varietät der weit über Nord-Amerika verbreiteten Mocassinschlange zu betrachten, was nicht besonders auffällig wäre, da ja auch andere nordische Formen wie z. B. Elaps fulvius, Coronella (Ophibolus) doliata reichlich an den westlichen Abhängen von Guatémala vorkommen.

Dromicus chitalonensis nov. spec.?

Zwanzig Exemplare einer kleinern Dromicusart, welche sämmtlich von der gleichen Localität stammen.

Beschreibung: Kopf wenig abgesetzt, oben flach, Körper cylindrisch, Schwanz c. 1/3 der Totallänge. Auge mässig gross, hinterster Zahn im Oberkiefer abgetrennt, lang, ungefurcht.

Schnauze seitlich spitz zulaufend, wenig vorstehend. Rostrale so hoch als breit, von oben nicht sichtbar, unten tief ausgeschnitten; Postfrontalia nach hinten convex, Verticale hexagonal. — 2 Nasalia, 1 fünfeckiges Frenale, normal 1 Praeoculare (bei mehreren Stücken einseitig 2, bei 1 beidseitig) 2 Postocularia auf dem 5ten (und 6ten) lab. aufsitzend. Tempor. 1 + 2.

8 Supralab., das 4te und 5te berühren die Orbita, 9—10 Infralab., wovon 6 mit den Inframaxillaren in Contact. 21 Reihen porenloser, glatter, am freistehenden Ende etwas abgerundeter Schuppen. — Subcaudalia getheilt.

Bauch- und Schwanzschilder: 120—127 + $\frac{1}{1}$ + 72—85.

Totallänge des grössten Exemplars Meter 0,47, wovon

Schwanz (Stummel) = Meter 0,13. Von den übrigen Exemplaren hat das grösste Meter 0,41, wovon Schwanz = Meter 0,14.

Oberseite im allgemeinen dunkelbraun mit hellen Längsbinden, Unterseite einfärbig hellgelb, stark irisirend.

Mitte des Rückens dunkelerdbraun mit 3 feinen schwarzen Linien, von welchen die mittlere auf der Rükkenfirste zusammenhängend, die seitlichen am obern Rande der hellen Längsbinden punktirt sind. Unterhalb dieser im ganzen dunklen Rückenbinde folgt jederseits eine breite (3—4 Schuppen) hellere gelbbraune Längsbinde, welche in der vordern Körperhälfte etwas verschwommen, dagegen nach hinten ausgeprägter bis an das Schwanzende verläuft. Seiten unterhalb dieser hellern Binden wieder dunkelerdbraun bis zum Rande der Bauchschilder, die einzelnen Schuppen mit hellerm Saum.

Oberseite des Kopfs bis unter das Auge mehr weniger braun mit sehr feiner schwarzer Sprenkelung; bei einzelnen Stücken gehen von den Supraocularen feine schwarze Gabellinien aus, die sich an der hintern Spitze des Verticale zu einem mittlern bis an den Anfang des Halses laufenden Längsstreifen vereinigen. Bei allen Exemplaren auf dem Nacken je 1 bis mehrere goldgelbe Punkte oder Streifchen als (abgetrennte) Anfänge der hellen Seitenbinde.

Rostrale und Supralabialia grau mit feinschwarzer Sprenkelung; bei einigen Exemplaren ist diese Zone von der obern braunen des Kopfs durch eine schärfere gelbe Linie vom Nasalende zum Auge und weiterhin zum Anfang des Halses abgegrenzt.

Unterseite des Rumpfes gelb, Kehle, Seiten-Rand der Bauchschilder und Unterseite des Schwanzes rauchig gesprenkelt.

Diese Dromicusart, deren Zeichnung, Beschilderung etc.

im Einzelnen vielfach an andere Arten z. B. D. fraenatus, taeniatus, multilineatus, undulatus etc. (Peters M. Berl. Acad. 1863. p. 273), nam. aber an D. Godmanii, Günth. (Ann. mag. n. hist. III Serie t. 15. p. 94) von Dueñas in Guatémala erinnert, gehört zum Genus Dromicus im engern Sinne nach Cope (Proc. Phil. 1862. p. 75) und schliesst sich hinsichtlich ihres auffallendsten Merkmals, nämlich der geringen Zahl der Abdominalschilder am ehesten dem D. exiguus Cope (l. c. pag. 79) an, dessen höchste Gastrostegienzahl = 137 ist.

Fundort: Sämmtliche Stücke sind aus der unmittelbaren Umgebung der hacienda de Chitalon bei Mazatenango (costa grande von Guatémala). Bei der grossen Schwierigkeit einen nicht allzu barbarischen Namen nach dem Hauptmerkmal zu bilden, dürfte die Benennung nach dem Fundort zu rechtfertigen sein.

? Geophis (Rabdosoma) *annulatus.* Peters.

In den Monatsberichten der Berliner Acad. (1870 Sitzung v. 11. Aug.) hat Peters eine Schlange unter obigem Namen beschrieben und abgebildet, deren Herkunft ihm unbekannt war. Seit 1864 besitzen wir in unserer Sammlung 2 Exemplare einer Schlange aus Guatémala, welche von Hrn. Prof. Rütimeyer als neue Species von Rabdosoma bestimmt worden ist. Als mir die Abbildung von Peters zu Gesicht kam, frappirte mich sofort die Aehnlichkeit der Physiognomie. Eine genaue nochmalige Untersuchung und Vergleichung hat mich in dieser Annahme bestärkt. Da es sich indessen darum handelt das Vaterland festzusetzen und da überdiess doch neben der grossen Mehrzahl der fast identischen Merkmale auch einige Verschiedenheiten aufzuführen sind, so gebe ich im Folgenden eine Beschreibung unserer Exemplare.

Kopf von oben gesehen einem Rhombus mit stumpfen

Ecken ähnlich, Körper rundlich mit leichter Rückenfirst, Schwanz circa $4^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten, allmählig spitz zulaufend. Zähne im Ober- und Unterkiefer sehr kräftig, von vorn nach hinten allmählig an Stärke und Länge abnehmend. Auge klein, Pupille rundlich, an je einem Auge bei beiden Stücken vertical-ovoid.

Rostrale mässig, von oben kaum sichtbar, Praefrontalia sehr klein, nicht halb so gross als die Postfrontalia, Raphe derselben nicht in die der Postfr. fortlaufend; Verticale so breit als lang, stumpf sechseckig, fast dreieckig; Supraocularia klein; Occipitalia verhältnissmässig gross, $1^1/_2$ mal so lang als das Verticale; Nasenloch zwischen 2 Nasalen, Frenale fehlend; 1 Praeoculare mit einem sehr kleinen pseudo-praeoculare, letzteres zwischen 3tem und 4tem Oberlippenschild (bei 1 Expl. fehlt rechts dieses 2te Praeoculare; bei 1 Expl. ist auf einer Seite das Frenororbitale fast mit dem Supraoculare verschmolzen) Postocularia 2 (bei 1 Expl. links 3). Temporalia 1 + 2.

Supralab. 6—8, sehr wechselnd, nämlich:

bei Nr. 1. (Mus.) rechts 8, 4tes und 5tes ans Auge stossend,
„ „ 1. „ links 7, 4tes und 5tes „ „ „
„ „ 2. (Univ.) rechts 6, das 4te „ „ „
„ „ 2. „ links 7, das 5te „ „ „

Infralabialia 8—9, 6 an die Submentalia stossend. Mentale wohlentwickelt; 1 Paar grössere Submentalia, hinter demselben noch 1 Paar ganz kleine schmale. 17 Reihen grubenloser, fast durchweg glatter doch bei beiden Exemplaren in den dorsalen Reihen der hintern Körpergegend gefirsteter (à dos d'âne) Schuppen.

Anale ungetheilt, Subcaudalia getheilt. Nr. 1: 177 + 1 + 62. — Totallänge Meter 0,48, wovon Schwanz = 0,10. Nr. 2: 171 + 1 + 58. — Totallänge Meter 0,40, wovon Schwanz = 0,09.

Färbung: Kopf bis zur Mitte der Occipitalia mit

Ausschluss der Temporalia, dagegen mit Einschluss der 5 ersten Supralab. und Infralab. schwarz. Der übrige Theil schmutzig-weiss oder gelb, auf dem Nacken durch diese gelbe Binde von dem ersten 13 Schuppen breiten blauschwarzen Halsring getrennt. Auf diesen ersten Halsring folgt ein weiss-gelber (seitlich 5, auf der First 3 Schuppen breiter) Ring, dann der 2te blauschwarze 10 resp. 8 Schuppen breit, auf diesen ein gelber von 4 Schuppen und von da an in regelmässigen Intervallen blauschwarze Ringe von 7—8 Schuppen und gelbe von 3—4. In den gelb-weissen Ringen haben einzelne Schuppen schwarze Spitzen. Im Ganzen sind es 20—21 blauschwarze Ringe, von welchen 5 am Schwanz. Die meisten dieser Ringe sind am Bauch vollständig geschlossen und oft wie verschoben aneinandergenäht, einige wenige sind unvollständig.

Fundort: Bei der hacienda de Chitalon bei Mazatenango (costa grande von Guatémala). Nach Bericht des Gebers Dr. G. Bernoulli ist diese Schlange selten.

Bemerkung zur Diagnose: Die Genera Geophis und Rabdosoma sind identisch. Trotz der zwar nicht sehr ausgesprochenen aber unverkennbar vorhandenen Kielung und der subverticalen Stellung der Pupille bei unsern Stücken finde ich im übrigen die Beschreibung und Abbildung von Peters dermassen mit der unsern übereinstimmend, dass mir die Identität der Species höchst wahrscheinlich wird. — Andernfalls würde diese Schlange die Vertreterin eines neuen Genus der Calamariden darstellen, für welches vielleicht der Name Tropidogeophis (species: annulatus) passen würde. —

II. Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien.*)

Saurier.

1. *Lacerta stirpium* Daud. (L. agilis, sepium al. aut.) Hecken- oder Zauneidechse; überall in Hecken und Gebüsch zu finden. Nicht selten ist die hübsche Varietas ocellata. H. Knecht hat der Sammlung ein Exemplar dieser Species geschenkt, welches er bei den Stollenhäusern (Gempen) gefangen hat. Dasselbe erscheint ausserhalb des Weingeists vollständig tiefschwarz, im Weingeist schiefergrau mit durchschimmernder Zeichnung.

2. *Lacerta muralis* Laur. (Podarcis muralis Wagl.) Mauereidechse. Sie ist mehr eine Bewohnerin der Stadt selbst, indem sie hauptsächlich in den nach Ost und Süd gelegenen Resten der Stadtbefestigung vorkommt; doch habe ich sie auch schon auf der Landstrasse vor dem ehemaligen Steinenthor gefangen. Besonders häufig ist sie an der Albanschanze, wo sie z. B. im vergangenen warmen Winter an manchen Tagen des December und Januar um die Mittagszeit im Freien sich sonnte, während es mir nie gelang, die nördlichere Zauneidechse um diese Zeit zu sehen. An der Rheinhalde beim Kinderspital bewohnt die Muralis Löcher in der dem nagelfluhartigen Geröll aufliegenden Mergelschicht; sie wird von da an längs der ganzen Rheinhalde bis nach dem Grenzacherhorn getroffen und ist, wenn ich nicht irre, namentlich auch an den Rebmauern zwischen Grenzach und Wiehlen zu Hause. Unter unsern Exemplaren von der Albanschanze sind mehrere von der Var. rubrineutris.

---

*) Für die Kenntniss dieses Theils der einheimischen Fauna bin ich besonders zu Dank verpflichtet dem H. Heinr. Knecht, Conservator der entomolog. Sammlung, der von seinen Excursionen selten heimkehrt, ohne auch die herpet. Sammlung zu bereichern.

3. *Lacerta viridis* Daud. (L. smaragdina Meissner). Grüne Eidechse. Nichtkenner verwechseln oft grössere Exemplare von Männchen der Zauneidechse mit dieser Art, indess kommt die grüne Eidechse an mehreren Stellen in der Nähe der Stadt vor, obwohl, wie es scheint, nicht mehr so zahlreich als früher. Unsere Sammlung besitzt Stücke vom Grenzacherhorn, wo sie constant zu finden ist und zwar sowohl von der blau- und dunkelgrün gesprenkelten Varietät als von dem eigentlichen uniform glänzend grünen Typus (smaragdina); von letztern habe ich auch bei H. Apotheker Mösch prachtvolle Exemplare von der Rheinhalde gesehen. Von einem Vorkommen der grünen Eidechse im benachbarten Jura ist mir nichts bekannt, dagegen war sie nach zuverlässigen Mittheilungen früher am Isteinerklotz ziemlich häufig und auch weiterhin scheint sie im Rheinthal vorzukommen; so habe ich sie in der Nähe von Niederweiler bei Müllheim gefangen.

4. *Lacerta vivipara* Jacquin. (Zootoca vivipara Wagl, Lac. montana Mikan, nigra und crocea Wolf). Bergeidechse. Der nächste mir bekannte Fundort bei Basel ist der Ettinger-Blauen, von wo H. Knecht uns einige Stücke mitgebracht hat. Ich zweifle nicht daran, dass sie in den Bergen des Kantons Baselland gefunden wird und glaube sie in der Nähe von Langenbruck gesehen zu haben, konnte ihrer aber nicht habhaft werden. Im benachbarten Schwarzwald kommt sie jedenfalls bis tief herunter vor, denn ich habe sie in der Nähe von Badenweiler im Magen einer Coronella laevis gefunden.

5. *Anguis fragilis* L. Blindschleiche, hiezuland oft auch Kupferschlängli (wie überhaupt alles was sich kriechend bewegt und röthlich aussieht) genannt; überall auf Wiesen und im Gehölz häufig und in verschiedenen Färbungsnuancen vorkommend. Nie habe ich in der Nähe der Stadt jene grossen Exemplare angetroffen, welche man

hie und da in den obern Kantonstheilen und so häufig mehr im Süden der Schweiz, z. B. bei Bex findet.

Schlangen:

6. *Tropidonotus natrix* K. (Coluber natrix Linn.) Ringelnatter, hier gewöhnlich Wasserschlängli geheissen. Diese Schlange war früher, vor der Correction der Wiese, längs dem Ufer dieses Flusses sehr häufig und ist noch jetzt daselbst nichts weniger als selten. Oft geriethen selbst grössere Stücke in die Strömung des von der Wiese abgeleiteten Gewerbecanals und brachten in die Schaaren der Badenden einen unnöthigen Schrecken. Bei geeignetem Wetter (warm und bedeckt) sieht man zuweilen diese Thiere gesellschaftlich längs den Böschungen der „Gumpen“ liegen, von wo sie sich sofort ins Wasser stürzen; ebenso lagern sie gerne unter den grossen Blättern des Tussilago petasites. Ich habe mehrmals bei solchen Stücken neben den Ueberresten von Fröschen auch kleinere Fische im Magen gefunden. Ausserdem ist sie besonders gemein in den Gärten und Festungsgräben von Gross-Hüningen und wird überhaupt im ganzen Land vereinzelt gefunden, manchmal weit vom Wasser weg, auf dem Plateau des Dinkelbergs, Chrischona, auf dem Gempenplateau. — Der Character dieser Schlange ist ein sehr harmloser; sie zischt zwar zuweilen sehr stark, beisst aber nach meinen Erfahrungen niemals.

7. *Coronella laeris* Lac. (C. austriaca Laur.) Glatte Natter, Schlingnatter, hier meist Kupferschlängli, wohl auch hie und da Oestricherli genannt. Sie ist noch häufiger als die Ringelnatter und wird namentlich an Mauern, im Gebüsch, an warmen Halden gefunden, ist aber auch an mehr feuchten Localitäten wie z. B. in den Langen Erlen anzutreffen. Ich habe eine Anzahl Stücke aus der Stadt selbst erhalten, aus Gärten in der

Nähe der früheren Stadtmauern und aus den Mauern selbst beim Abbruch; ja sogar einzelne mitten aus der Stadt. Die Varietäten in Zeichnung und Färbung sind selbst in den gleichen Localitäten zahlreich. Das Temperament ist ein durchaus anderes wie das der Ringelnatter; ich habe noch kein Stück getroffen, das nicht versucht hätte, sowohl beim Fang als bei jeder spätern Manipulation seine unnützen Bisse an den Mann zu bringen.

8. *Vipera aspis* L. Redische Viper, Jura-viper, die röthlichen Stücke vorzugsweise Kupferschlange geheissen. Diese ist die einzige Giftschlange, deren Vorkommen in unsrer Gegend constatirt ist. Die Univ. Sammlung besitzt zwar eine erwachsene Kreuzotter mit der Etiquette Basel. Da jedoch weder der Geber noch näheres über den Fundort mitgetheilt ist, so kann dieses Exemplar unmöglich als ein Belegstück in Betracht kommen. Ich habe zwar schon hin und wieder behaupten hören, dass die Kreuzotter an der Grenzacher Rheinhalde und am Grenzacherhorn gesehen worden sei, allein man wird nicht geneigt solchen Behauptungen irgend ein Gewicht beizulegen, wenn man erfahren hat wie selten die Laien überhaupt zwischen den verschiedenen Schlangen zu unterscheiden wissen und namentlich wie oft in Privatsammlungen (und auch wohl in öffentlichen) die beiden einheimischen Viperarten verwechselt werden. Aus demselben Grunde muss ich auch vorläufig die Existenz der Kreuzotter im Kanton Baselland überhaupt in Abrede stellen, obschon Fatio (Rept. et Batrac. de la Suisse pag. 216) von einem Vorkommen derselben in den Baslerbergen spricht, gewiss nur auf Grund vermeintlich zuverlässiger Mittheilungen und nach Analogie der von Dr. Du Plessis und J. Combe (Faune des vertébrés du distr. d'Orbe. Rept. 1868) wie es scheint, allerdings constatirten Anwesenheit der V. berus in den höheren Jurabergen.

Was nun die V. aspis anbetrifft, so ist dieselbe, obwohl nirgends gerade häufig, doch an manchen Localitäten im Kanton und auch ziemlich nahe bei der Stadt in mit Gebüsch überwachsenen Steinhaufen, namentlich in den Schutthalden der nach Süden gelegenen Jurafluhen zu finden. Den directen Sonnenstrahlen scheint sie sich nur im Frühjahr und Herbst und in den ersten Morgenstunden des Hochsommers auszusetzen, daher ein zwar warmer aber bedeckter Tag die meisten Chancen bietet sie im Freien anzutreffen.

Unsere Sammlung besitzt Stücke der Redischen Viper von folgenden Localitäten in der Nähe Basels:

Südseite des Wartenbergs bei Muttenz unterhalb der Ruine, Reichensteiner Schlossruine und Schlossberg gegen die Ruine Birseck, Mönchensteiner Reben, Gempenhöhe und Schutthalde der Schartenfluh, Liestal (v. Gut des H. D. Christ.), Rothenfluh, Ruine Homburg bei Läufelfingen. Etwas entferntere Fundorte sind die Limmern, Oensingen, Neuhäusli etc. Die Waldenburger Schulsammlung besitzt mehrere Exemplare vom Rehhag, wo die Viper kundigen Mittheilungen zu Folge, wie auch auf der Schafmatt, im Pelzmühlethal und besonders im Bogenthal ziemlich häufig sein soll.

Als Mageninhalt fand ich bei allen untersuchten Stücken Mäuse; doch zweifle ich durchaus nicht daran, dass die Viper nicht auch gelegentlich erreichbaren Vogelnestern Besuch abstattet, seit ich im Juli 1875 im Val del Fain im Magen einer frisch getödteten bis zur Unförmlichkeit aufgeschwollenen Kreuzotter 2 grosse Nestvögel (Alpendohlen? wenigstens krächzten eine grosse Menge um die Schlange herum) fand, welche offenbar einige Augenblicke vorher verschlungen worden und vielleicht (sie waren noch nackt) unmittelbar vorher ausgeschlüpft waren. —

Während die Kreuzotter in der Schweiz, soviel ich

wenigstens gesehen habe, verhältnissmässig klein bleibt, erreicht die Redische Viper eine viel beträchtlichere Grösse und zwar auch im Basler Jura. — Es ist kaum nöthig zu sagen, dass die in den meisten populären Schriften enthaltenen Schilderungen der „tückischen Gemüthsart und des erschreckenden Ausdruckes“ einer gereizten Viper auf gerne gepflegter Einbildung und Liebe zum Gruseln beruhen; wer auch nur wenige dieser Thiere ruhig verfolgt hat, der weiss, dass sie sich nur dann anders als durch die Flucht wehren, wenn sie gänzlich in die Enge getrieben oder arg misshandelt worden sind; um vollends von einer Viper gebissen zu werden, die man als solche erkannt hat und blos zu tödten beabsichtigt, müsste man sich schon besonders künstlich anstellen. — Im Ganzen überholt zweifelsohne der Nutzen dieser Thiere durch Mäusevertilgung ganz ohne Vergleich ihre Schädlichkeit. Ueber bekannt gewordene Fälle von Biss durch Vipern in unserer Nähe vergl. Correspondenzblatt für Schweizer-Aerzte 1872, pag. 308.

Nachtrag als Anmerkung zu den Eingangsätzen dieses Artikels:

Die geographische Vertheilung der beiden Viperarten in der Schweiz ist überhaupt noch nicht durchweg festgestellt, obschon die Angaben Meissners, Wyders, Tschudy's und Fatio's in den Hauptzügen wohl richtig sein werden. Unsere Sammlungen besitzen eine grössere Anzahl Exemplare beider Species mit festgestellten Fundorten, von denen einige geeignet sind bezügliche Angaben der erwähnten Werke hinfällig werden zu lassen. So kommt Vipera aspis nicht nur im Gasternthal (vgl. Berner Sammlung), sondern auch im untern Simmenthal, auf der Furca (typus und var. atra) und am Brünig vor. (Basler Samml. vgl. Fatio, loc. cit. p. 225) und ebenso besassen wir das leider nicht mehr auffindbare Stück, welches H. F.

O. Wolf in Sion (vergl. Jahrb. d. S. A. C. Jahrg. VI. pag. 210) bei der Balmhütte am Schönhorn in Wallis in einer Höhe von 2020 mètres gefunden und unrichtig als Vipera berus angegeben hat. Dieses Exemplar, von welchem ich s. z. genaue Notizen genommen habe, zeichnete sich allerdings durch die Anwesenheit von 3 ähnlich wie bei der Kreuzotter gestellten Schildchen in der Interorbitalgegend aus, ermangelte jedoch durchaus der Oberschnautzenschilder und erwies sich auch sonst durch die Stülpnase, die 2 Reihen von Schuppen zwischen Auge und Oberlippenschilder und die nicht zusammenhängenden Querbinden des Rückens des deutlichsten als eine V. aspis. Seit allerdings Betta (Fauna d'Italia. Rettili pag. 56) berichtet hat, dass im obern Valsesia wie auch noch an andern Localitäten in Piemont die Aspis mit einem der Berus sehr ähnlichen Rückenstreif vorkommt und namentlich seit Pengo in Charkow (vgl. Strauch. Schlangen Russl. pag. 210 in d. Mem. d. Petersb. Ac. VII. 21.) gezeigt hat, dass das von Jan zuerst als beständig angegebene Merkmal von nur Einer Schuppenreihe zwischen Bulbus und Oberlippenschildern bei d. Berus auch nicht immer zutrifft, seitdem ist es allerdings schwieriger einzelne überall durchschlagende und auch dem Nichtherpetologen zugängliche Merkmale für beide Species anzugeben; und doch wird ein geübter Beobachter sofort auch ohne nähere Untersuchung die Redische Viper von der Kreuzotter unterscheiden, da die Physiognomie der erstern, bedingt namentlich durch die aufgestülpte Schnauze, dem scharfen Canthus und dem wirklich herzförmigen Kopf eine bedeutend verschiedene ist und überdiess die Zusammenfassung mehrerer Merkmale jedem Irrthum vorbeugen muss. Mit der in allen Schulbüchern immer wiederkehrenden unrichtigen oder wenigstens sehr leicht misszudeutenden Angabe, das unsere europ. Giftschlangen im Gegensatz

zu den harmlosen sofort von weitem schon an dem abgeplatteten dreieckigen Kopf zu erkennen seien, muss freilich einmal aufgeräumt werden, denn die am meisten in Centraleuropa verbreitete Giftschlange, die Kreuzotter zeichnet sich gerade dadurch vor allen andern Arten der Viperiden-Familie aus, dass sie nicht einen solchen Kopf besitzt; vielmehr nimmt die Kreuzotter bezüglich der Physiognomie eine Mittelstellung zwischen dem Viperiden- und dem Elapidentypus ein; hinwiederum zeigt der auf den Leibesschlingen ruhende Kopf der so harmlosen Ringelnatter durch das Auseinanderweichen des Unterkiefer eine ganz exquisite Abplattung und dadurch eine auffällige Herzform.

Ob nun die Vertheilung der beiden Viperarten von geologischen resp. physicalischen Verhältnissen abhänge, wie schon behauptet worden ist, indem z. B. (auch im Süden) V. aspis an den (mehr erhitzten) Kalkboden gebunden sei, das würde noch zu lösen sein.

Zu dieser Lösung könnten vielleicht die verehrlichen Mitglieder des Alpenclubs das Ihrige beitragen, wenn sie von ihren Wanderungen die ihnen gewiss oft genug aufstossenden Schlangen mit nach Hause brächten, nachdem sie sich ganz genau den Fundort notirt hätten. So umständlich und fast unmöglich es allerdings für den Wanderer wäre, die ganzen Thiere mitzunehmen, so leicht würde es sein das Thier zu tödten und blos den abgeschnittenen Kopf nebst einem kleinen Stück des Halses als Belegstücke mitzubringen, eine Beute, welche im kleinsten Fläschen neben einem Schluck Cognac oder Kirsch Platz findet. Auf diese Weise liesse sich mit Zuhilfenahme der festgestellten bereits in den Sammlungen enthaltenen Stücke durch Eintrag der sämmtlichen Fundorte auf eine Karte schliesslich ein sehr gutes Bild der Grenzen und vielleicht auch der relativen Häufigkeit beider Species

gewinnen. Den verehrlichen Mitgliedern des Alpenclubs möchte ich diesen Gedanken zu geneigter Beachtung empfehlen.

Ungeschwänzte Batrachier.

9. *Rana esculenta.* L. (R. viridis etc.) Der grüne Wasserfrosch kommt in allen möglichen Spielarten der Färbung und zuweilen in sehr grossen Exemplaren überall vor, wo sich ruhige Gewässer finden, namentlich aber in Menge bei Gross-Hüningen und Neudorf.

10. *Rana temporaria.* L. Der braune Grasfrosch ebenso gemein und in der Färbung wechselnd als der vorige, auf den Wässermatten der Ebene sowohl als auf den Bergen zu finden. In den obern Bergthälern von Baselland, z. B. in den um Langenbruck herumgelegenen ist blos diese Rana zu finden.

(R. agilis Thomas habe ich bis jetzt noch nicht entdecken können. Die zuerst dafür gehaltenen Stücke hielten der Kritik nicht Stand, sondern erwiesen sich jeweilen als temporariae.)

11. *Alytes obstetricans.* Laur. (Bufo obstetr. Rana obst. Wolf.) Geburtshelferkröte. Fesselfrosch. Das Vorkommen dieser niedlichen Batrachier in der Nähe von Basel, z. B. an den Margarethenhügeln war nach Mittheilung von Hrn. Prof. P. Merian schon längst bekannt; neulich fand ihn Hr. F. Leuthner auch in der Stadt und zwar in grosser Menge. Er bewohnt nämlich das Steinenbollwerk, wo man vom Merz bis tief in den Juli in stillen feuchtwarmen Nächten zwischen 9 und 12 Uhr seine glasglockenähnliche Stimme vernehmen kann. Das Concert ist zuweilen so laut, dass selbst zufällig Vorübergehende davon frappirt werden.

Unsere verhältnissmässig wenigen Beobachtungen über diese Thiere bestätigen doch, was Arthur de l'Isle in einer

interessanten und erschöpfenden Abhandlung (mém. sur les mœurs et l'accouchement de l'Alytes obst. in den Ann. d. Sc. nat. VI. 3. 1876) hinsichtlich der Verhältnisse mittheilt, in welchem das Männchen lebt von dem Augenblick der Uebernahme der kostbaren Bürde bis zur Wiederabgabe derselben ins Wasser. Nachdem es uns im vorigen Jahre nicht gelungen war, Männchen mit Eiern zu erbeuten, brachte mir Hr. Knecht an einem Morgen d. lauf. Monats (Juni 1877) eine grosse Anzahl von Alyten, unter welchen sich 5 Männchen mit Eierschnüren befanden. Er hatte dieselben Nachts zuvor nach gefallenem Regen mit Hilfe einer Laterne erbeutet. Weder Herrn Knecht noch mir waren damals die Untersuchungen von de l'Isle bekannt, sondern blos die in alle Lehrbücher übergegangene Erzählung, dass das Männchen belastet und gefesselt von seinen Eischnüren längere Zeit unbeweglich in einem tiefen Erdloche zubringe. Wir erklärten uns damit auch unsere erfolglosen Bemühungen in dem vergangenen Jahre. Hr. Knecht sprach nun die Ansicht aus, dass nach seinen Beobachtungen vom vorigen Abend diese Erklärung unmöglich richtig sein könne. Er hatte nicht blos Männchen mit der Eierfessel um einen und um beide Knöchel herumhüpfen, sondern auch nicht zu verkennende Anstrengungen bei Weibchen machen sehen, ein Beweis, dass das Männchen, von seiner Fessel wenig genirt, allabendlich seinen Geschäften nachgeht, Futter sucht, und sich nicht scheut, noch neue Bürden zu den ihm bereits übertragenen zu erkämpfen. Von den mit Eierfesseln versehenen Männchen waren bei zweien doppelte Pakete vorhanden; ferner fanden wir bei einem Exemplar einen Grashalm, bei einem andern ein sehr langes Frauenhaar in die Eischnüre nach allen Richtungen durchgeflochten. Leider streiften 2 in Gefangenschaft gesetzte Männchen bei veränderten Lebensverhältnissen und da nicht genug

Vorsorge getroffen war, ihre Eischnüre wieder ab und es gelang nicht die Eier zur Weiterentwicklung zu bringen.

Die Erzählung von Hrn. Knecht bestimmte mich, in der Literatur nach Originalmittheilungen über den Alytes nachzusehen und hatte das Auffinden der cit. Abhandlung zur Folge, welche jene Beobachtungen als richtig erwies. Ich habe mir vorgenommen in einem künftigen Sommer wenn möglich auch noch die von de l'Isle beschriebene interessante Arbeit des Männchens zu beobachten, welche diesem recht eigentlich erst den Namen des Accoucheur zukommen lässt, nämlich die Erweiterung der weiblichen Geburtswege durch Digitalmanipulation.

Da das seit Jahrzehnten verödete Steinenbollwerk wohl bald dem Zuge der Zeit wird nachgeben und sich zu einer Anlage wird umschaffen lassen müssen, so dürften die Tage der niedlichen musikalischen Kröte gezählt sein. —

Von einem anderweitigen Vorkommen des Alytes in unserer Gegend ist mir persönlich nichts bekannt geworden. Hr. Leuthner glaubt am Wiesenberg dessen Stimme vernommen zu haben.

12. *Bombinator igneus.* Laur. — Feuerkröte, hier meist Unke genannt; überall bei uns ungemein häufig, wird sowohl in Tümpeln als im Widerwasser fliessender Bäche und Flüsse gefunden, vor allem bei Gross-Hüningen, wo wir im Juli vorigen Jahres an einem Nachmittage wohl an die hundert Stück bei einander fanden, dann auch der Wiese entlang. Im Basler-Jura findet man sie allenthalben in Tümpeln auch der höchst gelegenen Wiesen. Ihr melancholischer Abendruf ist Jedermann, selbst den Städtern dem Ursprung nach wohlbekannt.

13. *Pelobates fuscus.* Wagl. (Rana fusca etc. al aut.) Braune Kröte, Knoblauchkröte. Das Vorkommen dieses hübschen und interessanten Batrachiers in unserer

Gegend ist erst seit einigen Wochen bekannt. Eine vor meinen Augen mit grosser Schnelligkeit ausgeführte Selbsteingrabung machte mich zuerst auf dieses Thier aufmerksam, das ich vorher nur aus Büchern gekannt hatte. Seitdem habe ich noch mehrmals Stücke erhalten und zwar alle bisherigen aus Neudorf, wo das Thier am schilfigen Saum der stehenden Gewässer wohnt. Der Pel. ist schwer zu fangen, da er sogleich taucht und ausserordentlich lange am Grund des Wassers verharren kann, wie man sich an gefangenen und in einem Aquarium gehaltenen Exemplaren leicht überzeugt.

Neudorf ist nun wohl, soviel mir bekannt, (vergl. Fatio l. c. pag. 378) der der Schweiz am nächsten gelegene Fundort für den Pelobates, da die betreffende Stelle wenig mehr als $^1/_2$ Stunde von der Grenze entfernt ist, sehr wahrscheinlich ist er auch in dem noch nähern Gross-Hüningen zu Hause, wo er die gleichen Lebensverhältnisse findet. —

14. *Bufo vulgaris.* Laur. Die gemeine Kröte; überall und häufig. An den ersten warmen Tagen des Merz kann man sie namentlich beim Allschwyler Weiher gesellschaftlich zuweilen in sehr grosser Menge in der Paarung antreffen. Später findet man sie nur noch vereinzelt in lauen Nächten der Nahrung nachgehend. Im vergangenen Winter am 10. Januar fand Hr. Knecht in der Hardt ein Stück im Freien sich ergehend. —

15. *Bufo calamita.* Laur. (Rana portentosa, mephitica etc. al. aut.) Kreuzkröte, auch für Laien sehr leicht kenntlich an dem gelben vom Scheitel bis zum Steiss über den Rücken hinlaufenden Strich und an den rothbraunen Wärzchen.

Nachdem ich Anfang August des vergangenen Jahres circa 60 Stück junge Calamiten, theilweise noch mit Schwanzstummeln auf dem offenen Feld bei Neudorf in

der Nähe einer flachen Pfütze angetroffen hatte, bekam ich dieses Jahr das erwachsene Thier in einer Menge von Exemplaren aus Neudorf, neuestens auch von Hrn. Knecht vom Lysbüchel, wo er sie Abends in grosser Zahl auf dem Feld fand, obschon an letzterm Ort in der Nähe gar kein Wasser sich findet. —

Das Thier ist wie alle unsere Kröten, sehr zutraulich; es hüpft zuweilen auch, zieht es aber meist vor, geradezu zu marschiren, ein Anblick, der um so komischer wirkt, als diess mit ziemlicher Schnelligkeit und weit ausgestreckten Extremitäten geschieht. Der Name Bufo cursor Daud., nach Fatio synonym mit B. viridis, scheint mir daher ebensowohl für die Calamita zu passen.

Sammlungsexemplare, die der Epidermis verlustig gegangen sind, vielleicht auch frisch gehäutete Thiere, erinnern in der Färbung sehr an die Beschreibung des Bufo viridis (variabilis) und mögen vielleicht zu der lange herrschenden Confusion der 2 Arten ebenfalls beigetragen haben. Es tritt dann der helle Rückenstreif fast ganz zurück, die Grundfarbe wird hell, schmutzig-weiss, und die vorher dunkel-oliv-grüne Marmorirung wird hellgrün. Die Diagnose wird natürlich gesichert durch die deutliche elliptische Drüsengeschwulst auf dem Rücken des Unterschenkels, welche nur der Calamita zukommt.

Bufo virid. Laur. (variabilis a. a.) Wechselkröte, grüne Kröte habe ich bis jetzt in unserer Umgebung nicht angetroffen, was natürlich nicht beweist, dass sie nicht vorkomme; indessen gilt von dem blossen „beobachtet haben wollen“ Anderer auch bei diesem Thier dasselbe was ich bei Gelegenheit der Kreuzotter bemerkt habe.

16. *Hyla viridis.* Laur. Der Laubfrosch, das einzige Amphib, das sich auch bei uns der Gunst eines weitern Publicums erfreut; überall mehr oder weniger

häufig auf Wiesen und Bäumen anzutreffen, besonders auch bei Neudorf und Hüningen.

Geschwänzte Batrachier.

17. *Salamandra maculosa.* Laur. Der gefleckte Salamander, Erdmolch. In der nähern Umgebung von Basel scheint er selten zu sein, wenigstens habe ich ihn blos einmal am Wege von Muttenz nach Schauenburg getroffen; dagegen ist er ungemein häufig in der Umgebung von Langenbruck und wahrscheinlich auch noch an manchen andern Localitäten des Basler Jura.

Salamandra atra. Laur. Der schwarze Salamander kommt wohl kaum in den Bergen des Basler Jura vor.

18. *Triton cristatus.* Laur. Der gemeine Wassermolch, Kammmolch, in der Niederung um die Stadt überall da vorhanden, wo die andern Tritonenspecies vorkommen. Im vergangenen Winter brachte ihn mir Hr. Knecht schon Mitte Januar im vollen Hochzeitkleid, nämlich mit stark entwickeltem zackigen Kamm und glänzend-weisser breiten Seitenbinde am Schwanz.

19. *Triton alpestris.* Laur. (T. Wurfbaini, igneus etc. a. a.) Bergmolch, kommt ebenfalls an sehr zahlreichen Localitäten in der Nähe der Stadt vor, z. B. mit dem vorigen und dem folgenden zusammen in den Festungsgräben von Hüningen, in den Gumpen der Langen Erlen u. s. w. — In den obern Bergen von Baselland habe ich nie einen andern Triton als den alpestris gesehen; er findet sich dort sowohl in den Wasserlöchern der Bergwiesen und in den Brunnenschachten bei Häusern als auch in „Lotschen“ der klaren und frischen Bächlein. — Das Hochzeitkleid dieses Thieres sowohl des Männchens als auch des Weibchens ist in der That wie Fatio es angiebt und abbildet, ein sehr farbenprächtiges.

20. *Triton lobatus.* Oth. (T. punctatus Dugés, tænia-

tus Leydig.) Lappenmolch. Er ist in Gross-Hüningen und in Neudorf so häufig als der Kammmolch; doch besitzen wir ihn auch aus Wassergärten bei Thumringen im benachbarten badischen Wiesenthal und in den Gräben und Gumpen der Langen Erlen fand ihn Fatio (l. c. pag. 569).

21. *Triton palmatus.* Schneider. (T. exiguus Schinz. T. helveticus Leydig) der kleine Wassermolch. Die Sammlung besitzt Exemplare im Landkleid aus Neudorf, wo wir ihn selber noch nie beobachtet haben; dagegen brachte ihn Hr. Knecht in Menge im Hochzeitkleid (Mai) vom Ettinger-Blauen, wo er ihn in Gesellschaft von Triton alp. in den Wassertümpeln einer Bergwiese fand; ebenso vereinzelte Exemplare aus dem untern Birsthal (Neue Welt); Fatio und Leuthner fanden ihn in den Langen Erlen in Gesellschaft der 3 andern Species, wo nun allerdings für einstweilen die mehrmaligen Ueberschwemmungen der Wiese die ganze Fauna und Flora der Gumpen theils weggeschwemmt, theils zugedeckt haben.

Demnach sind also in der nähern Umgebung von Basel lebend constatirt 21 Species Reptilien und Amphibien, nämlich: 4 Lacerten, 1 Scink, 3 Schlangen, 8 ungeschwänzte und 5 geschwänzte Batrachier. Wahrscheinlich kommen hiezu noch 2 Species ungeschwänzter Batrachier, nämlich Rana agilis und Bufo viridis.

Der verhältnissmässige Reichthum an Arten sowohl als an Individuen aus der Classe der Kriechthiere und Lurche findet seine Erklärung in den günstigen Verhältnissen der Gegend hinsichtlich Klima, Wasservertheilung und Gebirgsformation. Die grüne Eidechse und die Viper finden genügende Wärme an den Abhängen der warmen Kalkberge und für die Entwicklung der wasserliebenden Amphibienwelt insbesondere sind die ausgedehnten stag-

nirenden und ebenfalls wohldurchwärmten mit schützendem Pflanzenwuchs umgebenen Wasserflächen längs der Wiese und besonders bei Hüningen und Neudorf vorzüglich geeignet.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. *Lepidophyma* sp. in nat. Grösse.

Es ist absichtlich die Ansicht von oben gewählt worden, um den Ansatz und die Anordnung der rippenartigen Knötchenquerreihen deutlich zu geben, wodurch freilich an Natürlichkeit der Haltung des Thieres eingebüsst wurde. Ebenso ist zu bemerken, dass durch die schiefe Lage des Präparates der Kopf für den Betrachter viel zu verkürzt zur Anschauung kommt.

Tafel II. *Details zu Lepidophyma.*

1.—3. Kopf von oben, von der Seite, von unten in $^2/_1$.

4. Analgegend in nat. Gr.

5. Offener Rachen, etw. vergr.

Tafel III. A. *Bothriechis Bernoullii.*

1.—3. Kopf von oben, von vorne und von der Seite in $^2/_1$.

4. Rumpfdurchschnitt in nat. Gr.

B. *Bothriopsis Godmanii.*

1.—3. Kopf von oben, von vorne und von der Seite in $^2/_1$.

GEOLOGIE.

Ueber die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura

von

Prof. Albr. Müller.

Schon vor einer Reihe von Jahren, während ich noch mit der Aufnahme der geologischen Karte des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete beschäftigt war, habe ich bei wiederholten Anlässen meine Beobachtungen über die anormalen Lagerungsverhältnisse, sowohl im Plateaugebiet, als in den Ketten des eigentlichen Juragebirges, mitgetheilt und begleitet von erläuternden Durchschnitten in diesen Verhandlungen publicirt.

Wir haben gesehen, dass im Plateaugebiet auf zahlreichen Stellen kleinere oder grössere Gebirgsmassen sich von den Rändern der einzelnen Plateaustücke in Folge der Auswaschung der an der Basis liegenden Lias- und Keupermergel losgelöst haben und in die benachbarten Thalspalten hinunter gerutscht sind, wo sie nun abnorm gestellte kleine Vorhügel von Rogenstein, Oxfordkalk oder Korallenkalk bilden. In allen grössern Thälern, namentlich im Birs-, Rhein- und Ergolzthal finden wir solche, immer tiefer, als das eigentliche Plateau liegende Randstücke, die oft stattliche Hügel für sich bilden.

Anderer Art sind die anormalen Lagerungen in den eigentlichen Ketten des Jura. Hier sind ganze Formationsreihen vom Muschelkalk bis zum Korallenkalk und selbst

bis zum Tertiär nach Längsspalten zu steilen, hohen Gräten aus der Tiefe aufgerissen und über das anliegende Plateau oder über die bereits vorhandenen Vorketten hinübergeschoben worden. Die Profile, die ich über diese anormal gestellten nördlichen Vorketten des Basler Jura veröffentlicht habe, bilden in der That für die Geologen, welche nur den regelmässigen Faltenbau des Solothurner-, Berner- und Neuchâteler-Jura kennen, einen seltsamen, an die kühnsten Verwerfungen und Ueberstürzungen in den Alpen erinnernden Anblick, so dass Viele nicht daran glauben wollten. Doch als die Ueberschiebungen durch den unmittelbaren Anblick in den Spaltenthälern, welche die Ketten quer durchschneiden, bestätigt waren und nicht mehr in Abrede gestellt werden konnten, wurden diese mehrmals parallel hinter einander folgenden Aufrisse oder Gräte als zusammengedrückte und durch einen mächtigen Seitendruck nordwärts hinüber geschobene Gewölbe oder Mulden erklärt, obgleich die wirkliche, an Ort und Stelle zu beobachtende, Schichtenfolge schlecht genug sich mit dieser Erklärung reimte. Denn statt in zwei auf einander folgenden Parallelgräten einer symetrisch gestellten Schichtenfolge: A. B. C. D. D. C. B. A, oder D. C. B. A. A. B. C. D zu begegnen, wie sie zwei zusammen gelegten geknickten Mulden- oder Gewölbhälften entsprechen würden, begegnen wir viel mehr, wenn wir von unten nach der Höhe steigen, in den südlich hinter und über einander folgenden zwei, drei oder vier Gräten der normalen Reihenfolge A. B. C. D. A. B. C. D. u. s. w., wobei A die älteste, also in normaler Stellung tiefste, D die jüngste Formation bedeutet. Dabei haben wir es in den meisten Fällen nicht mit einer blossen Verwerfung nach parallelen Längsspalten, sondern mit wirklichen, oft ziemlich beträchtlichen Ueberschiebungen zu thun, die nach der Spaltung und Verwerfung durch einen von Süden

wirkenden Seitendruck erfolgt sind. Manche der kleinern intermediären Zwischengräte, so namentlich in den Ketten des Muschelkalkes, mögen durch spätere Abrutschung von den Hauptgräten entstanden sein.

Wir dürfen diese Abneigung mancher, sonst sehr verdienter, Geologen, noch andere beim Bau des Jura wirkende Kräfte, als einen blosse Faltungen bewirkenden Seitendruck zuzugeben, wohl dem Umstand zuschreiben, dass nur Wenige die nördlichen Vorketten unseres Basler Jura, wo eine ganz abweichende Gebirgsbildung auftritt, näher besichtigt haben. Die Annahme, als ob ein Gebirge wie unser Jura nur das Resultat Einer, einseitig wirkenden Kraft, also hier eines von Süden, und wie die Meisten annehmen durch die Erhebung der Alpen bewirkten, Seitendruckes sei, gewissermassen Einer einmaligen Action seine Entstehung verdanke, ist zwar eine sehr verbreitete, aber wie ich glaube durchaus willkührliche, die sich gewissermassen traditionsweise von den ältern Geologen fortgeerbt hat.

Im Gegentheil weist, wie ich schon vor zwanzig Jahren gezeigt, Alles darauf hin, dass unser Jura so gut, wie jedes grössere Gebirge, seine Entstehung und sein jetziges Relief verschiedenartigen und zu verschiedenen Zeiten wirkenden Kräften und Actionen verdankt, und dass, wie unsere nördlichen Vorketten zeigen, neben regelmässigen durch Seitendruck bewirkten Faltungen, auch wiederholte Aufrisse durch Stösse aus der Tiefe stattgefunden haben.

In den Profilen, die ich z. B. von den nördlichen Vorketten östlich und westlich vom Hauensteintunnel veröffentlicht habe, besonders deutlich in den über das Plateau hinübergeschobenen Rogensteingräten des Homburger Schlossberges, des Hasenhubels und des Sagenwalds, von mir als Hasenhubelkette bezeichnet, und in den darüber

sich aufthürmenden drei bis vier Parallelgräten des Muschelkalkes, sieht man, dass überall constanter Südfall herrscht und nirgends eine Umstürzung ganzer Formationsfolgen sich nachweisen lässt, in der Weise, dass das Oberste zu unterst zu liegen käme oder umgekehrt. Bei dem Muschelkalk, bei welchem eine gesetzmässige, durch besondere Petrefactenhorizonte charakterisirte Gliederung weniger deutlich sichtbar ist und nach oben, wie nach unten ganz ähnliche Encrinitenbänke, Dolomite und Rauchwacken auftreten, sich also das Oben von dem Unten schwer unterscheiden lässt, ist allerdings die normale Stellung, wonach die ältern Formationsabtheilungen zu unterst, die jüngern oben liegen, schwieriger nachzuweisen und mag in einzelnen Fällen zweifelhaft sein. Wo aber die Gypse und Dolomite der Salzformation, die doch ein ganz anderes Aussehen haben als die des Keupers, an der Basis des Hauptmuschelkalkes heraustreten, oder wo umgekehrt über einem südfallenden Grat von Hauptmuschelkalk, die Lettenkohle, die Sandsteine, Gypse, Dolomite und bunten Mergel des Keupers und darüber die so charakteristischen Liasschichten und der ganze braune Jura sich aufthürmen, da ist man sicher, dass hier kein Umsturz der Schichten stattgefunden hat. Es bleiben demnach nur wenige noch zweifelhafte Muschelkalkgräte übrig, deren Stellung noch genauer zu ermitteln ist, die sich aber eher als abgerutschte Randstücke der Hauptgräte, oder als gespaltene Gräte, denn als selbstständige Gewölbflanken erweisen möchten. Erst weiter südlich, in den darüber folgenden Passwang- und Hauensteinketten beginnt die regelmässige Gewölbfaltung. Einen ganz andern Gebirgsbau zeigen also die nach parallelen Verwerfungsspalten aufgerissenen und nach Norden überschobenen Gräte der nördlichen Vorketten, die alle einen einseitigen Südfall darbieten und wohl andern Kräften, nämlich aus der

Tiefe wirkenden Stössen, ihre jetzige Stellung verdanken. Diese einseitigen Aufrisse der nördlichen Vorketten sind offenbar später entstanden, als das regelmässig gefaltete übrige Juragebirge, das aber, durch diese Hebungen momentan etwas nach Süden zurückgedrängt, mit um so stärkerm Gegendruck die aufgerissenen Gräte gegen Norden übergeschoben hat.

Eine eigenthümliche, etwas räthselhafte Erscheinung bilden die zahlreichen Spuren von grauen Letten oder auch bloss von einzelnen Versteinerungen des Lias und des tiefsten Unteroolithes (Schichten mit Amm. Murchisonæ), so wie auch nicht selten von bunten Keupermergeln, an der nördlichen Basis der nördlichsten über das Plateau oder über die vordersten Rogensteinketten hinübergeschobenen Muschelkalkgräte. Wir können diese Spuren auf der ganzen Ueberschiebungslinie von Kienberg oder Oltingen im Osten bis Reigoldswyl im Westen verfolgen. Besonders deutlich sind sie in der Nähe der Station Läufelfingen unweit des Tunneleinganges, namentlich auf der Westseite an dem nach Eptingen hinüber führenden Karrweg zum Vorschein gekommen. Noch stärker treten diese liasischen und unteroolithischen Thone am Nordfuss des gleichfalls aus Muschelkalk bestehenden Dielenberges, westlich von Benweil, hier sogar mit bunten Mergeln (wohl Keuper) heraus. Man könnte um so eher einen völligen, das Oberste nach unten kehrenden Umsturz des Muschelkalkes, entsprechend einem zusammengedrückten und nach Norden umgeworfenen Gewölbe, annehmen, als hier wirklich die nach dieser Hypothese zu erwartenden Lias- und Keupermergel an der Basis des Muschelkalkes heraustreten. Aber gerade beim Tunneleingang von Läufelfingen wissen wir es mit voller Bestimmtheit, dass hier keine Umwerfung des Muschelkalkes stattgefunden hat, und dass hier auf die Thone, Gypse, Anhydrite und Dolomite der

untern Abtheilung in vollständig normaler Reihenfolge die Schichten des Hauptmuschelkalkes, Alles mit constantem Südfall folgen, hinter welchem noch auf der Westseite nach Süden gegen Murren hinauf noch ein zweiter gleichfalls südfallender Muschelkalkgrat sich aufthürmt, der dann die regelmässige Reihenfolge von Keuper, Lias, Unteroolith und Hauptrogenstein (Kallenfluh) trägt. Bei keinem dieser beiden Muschelkalkgräte hat also, wie es die Gewölbhypothese erfordern würde, eine Umstürzung ganzer Formationsreihen stattgefunden und dasselbe lässt sich auch an dem nördlich vorliegenden Waltenberg und an zahlreichen andern Gliedern der ganzen Muschelkalkkette gegen Osten und Westen nachweisen. Diese schwachen Reste von Lias- und Keupermergeln sind also nur als bei der Hebung des Muschelkalkes mit aus der Tiefe des nördlich vorliegenden Plateaus heraufgerissene Trümmer zu betrachten. Dasselbe ist auch für die ähnlichen Vorkommnisse am Nordabhang des Wiesenberges, des Waltenberges und des Dielenberges anzunehmen.*)

Bereits in frühern Arbeiten und so auch in der „geognostischen Skizze des Kantons Basels“ habe ich diese der Wiesenberg-Montterrible-Kette zugehörige Ueberschiebungszone, mit der Vorkette der Hasenhubel-Linie, vom äussersten Osten des Kantons Basel, wo sie aus dem Aargauer Jura fortsetzt, bis in die Gegend von Reigoldswyl verfolgt und durch zahlreiche Profile veranschaulicht.

Es bleibt mir noch übrig, die in den letzten Jahren näher untersuchte westliche Fortsetzung dieser Linie bis nach Bretzwyl und Nunningen näher zu beschreiben,

*) Eine sehr lehrreiche Bestätigung dieser Ansicht giebt der bei der Hebung der nördlichen Muschelkalklinie auf Kosten des Plateaurandes steil aufgerissene, nördlich einfallende Rogensteingrat des Schlosses Heidegg bei Oltingen mit Liasschichten an seinem Fusse.

wo die anormalen Schichtenstellungen aufhören und auch für diese nördlichen Ketten der regelmässige Faltenbau durch den ganzen Solothurner, Berner und Neuchâteler Jura beginnt, der in den südlichen schon in der Gegend von Olten oder noch weiter ostwärts seinen Anfang genommen hat.

Wir haben gesehen, dass, je weiter wir diese nördliche Ueberschiebungslinie der Wiesenberg-Montterrible- und der Hasenhubelkette gegen Westen verfolgen, um so stärker die einzelnen Glieder dieser letztern Kette nach Norden über das angrenzende Plateau hinübergeschoben erscheinen. Auf den Plateauhöhen zwischen Niederdorf und Reigoldswyl wird die Ueberschiebung bereits so stark, dass die der Hasenhubellinie angehörenden Rogensteinmassen des Grütsch und der Kastelenfluh völlig isolirt, mit ihrer Basis von Unteroolith, Lias- und Keupermergeln, auf den tertiären Kalkconglomeraten (Grütsch) und auf dem Korallenkalk (Kastelenfluh) des Plateaus aufliegen. Jeder Geologe, der unten vom Höllsteiner- oder vom Reigoldswylerthal gegen diese Höhen ansteigt, wird überrascht sein, hier oben, nachdem er die obersten Etagen der Juraformation erstiegen, auf einmal wieder Keuper und Lias und darüber in festen Gebirgsmassen den Hauptrogenstein zu finden. Ich habe diese seltsamen Lagerungen bereits in meinen früheren Profilen veranschaulicht.

Gehen wir noch einen Schritt weiter gegen Westen bis zum Rande der Thalspalte zwischen Zyfen und Reigoldswyl, so finden wir, wie die Karte lehrt und wie das Profil I der dem Hefte beigefügten Tafel veranschaulicht, auf der Ostseite an der Strasse, nahe der Fraumatt, als die südliche Fortsetzung des Plateaugebietes in regelmässiger Reihenfolge erst den Unteroolith, dann den Hauptrogenstein, den Oxfordkalk und zuletzt den Korallenkalk, Alles mit sanftem Südfall, übereinander gelagert. Die

südliche Fortsetzung dieses Plateaustückes ist von der eben genannten nördlichen Parthie durch ein kleines, den Hof Bütschen und die Kohlmatt einschliessendes, einer Verwerfung entsprechendes, Seitenthälchen getrennt, zeigt übrigens denselben sanft gegen Süden geneigten Schichtenfall, nur mit dem Unterschied, dass hier in Folge des constanten Südfalles die wohlgeschichteten Oxfordkalke (Biplexkalke mit Am. biplex) hart an der Strasse bis in den Thalgrund einschneiden und bis zu den ersten Häusern von Reigoldswyl fortsetzen.

Ueber dem Korallenkalk dieser südlichen Fortsetzung des Plateaus lagert nun, durch einen kleinen schon von Weitem erkennbaren Absatz markirt, direct der Unteroolith und der Hauptrogenstein eines ansehnlichen Gebirgsstockes, der sich steil nördlich über dem Reifensteiner Schloss erhebt und auf seinem Rücken noch die Cornbrash-Schichten trägt.*) Wahrscheinlich würde auch noch der Lias an der Basis des Hauptrogensteins über dem Korallenkalk zu finden sein. Ein mächtiges Stück dieses Hauptrogensteins ist in die südliche Thalspalte hinunter gerutscht und trägt mit fast senkrechter Schichtenstellung die Ruinen des Schlosses Reifenstein. Jenseits dieser südlichen Thalspalte setzt der Hauptrogenstein von Unteroolith unterteuft und noch von den Cornbrash-Schichten bedeckt mit mässigem Südfall fort, und unweit südlich darüber erhebt sich dann, gleichfalls mit Südfall, der erste und dann noch weiter südlich der zweite (von einem wahrscheinlich abgerutschten Zwischengrat begleitete) Muschelkalkgrat, der dann in regelmässiger Reihenfolge die bunten Mergel des Keuper und die verschiedenen Etagen der

*) Die Kastelenfluh selbst, die über dem nördlichen Plateaustück lagert, ist nur als ein weiter nach Norden vorgeschobener, mit diesem Gebirgsstock vielleicht früher zusammenhängender Vorposten zu betrachten.

Juraformation trägt, die alle der Wiesenberg-Montterrible-Kette angehören. Ob der nördliche Muschelkalkgrat über den Hauptrogenstein der Reifensteinerschlucht übergeschoben ist oder ob nur eine Verwerfung stattfindet, lässt sich aus Mangel an deutlichen Aufschlüssen vorläufig nicht entscheiden, doch ist, aus Gründen der Analogie, der erstere Fall, also eine Ueberschiebung, anzunehmen. An der nördlichen Basis des Muschelkalkes würde man, wie das in der That auf der Westseite von Reigoldswyl der Fall ist, noch die Spuren von Lias und Keuper finden, wenn nicht die reiche Grasvegetation hier Alles verdeckte.

Wenden wir uns zur Westseite der Thalspalte zwischen Zyfen und Reigoldswyl, so begegnen wir, wie Profil Nr. II der hinten beigefügten Tafel zeigt, einer ganz ähnlichen, doch wieder eigenthümlich modificirten Ueberschiebung des Hauptrogensteines und des Unteroolithes über den gleichfalls südfallenden Korallenkalk und Oxfordkalk des Plateaus oder vielmehr dessen südlicher, durch den Rogensteingrat des Holzenbergs unterbrochener, Fortsetzung. Auch hier setzen die Biplexkalke, ganz unten im Thalgrund bis mitten in das Dorf Reigoldswyl fort und werden dann etwas weiter nach Norden, wenn man vom Dorf nördlich gegen den Dortsch und Niestern ansteigt, von Korallenkalk überlagert, der seinerseits gegen Westen ein kleines, von Liasletten unterteuftes, Hochplateau von Unteroolith, mit den Höfen Birch am Nord- und Bersberg am Westfuss steigt. Der Hauptrogenstein ist hier gegen Süden (Röthler) nach dem Hauptthal zwischen Reigoldswyl und Bretzwyl abgerutscht. Die tiefern thonigen Schichten des Unteroolithes (die Murchisonæ-Schichten) treten bei dem Hof Bersberg schön heraus. Wir haben ein vollständiges Pendant zu dem überschobenen Hauptrogenstein und Unteroolith der östlichen Thalseite.

Verfolgt man von den Höfen Dortsch und Niestern nord-

wärts gegen das Hofgut „Eichen“ den Korallenkalk dieses, gegen Süden von Unteroolith überlagerten, s. g. Plateaustückes, so stösst man auf mehrere Verwerfungen, denen nördlich von der „Eichen“ kleine Parallelgräte von Korallenkalk und von Oxfordkalk entsprechen, die mit constantem Südfall sich, nur durch ein stark ausgewaschenes Oxfordthälchen getrennt, an den gleichfalls südlich einfallenden Rogensteingrat des 750 Meter hohen Holzenberges anlegen. Der in zwei gleichmässig südfallende Parallelgräte zerspaltene Holzenberg selbst erscheint mit seinem aus Rogenstein, Unteroolith und Lias bestehenden Nordabhang über den Korallenkalk des Plateaus östlich von Seewen hinübergeschoben. Die südlich vom Holzenberg anliegende Parthie von Oxford- und Korallenkalk, welche die Ueberschiebung von Unteroolith und Hauptrogenstein trägt und sich bis Reigoldswyl erstreckt, gehört also nicht mehr dem eigentlichen Plateau, sondern bereits der Südflanke des Holzenbergs an, obgleich sie vollständig dem südlichen Plateaustück der Ostseite entspricht. Es wäre also hier eine doppelte, weit nach Norden vorgerückte Ueberschiebung zu constatiren, einmal die des Holzenberges über das Plateau und dann die des Unteroolithes und Rogensteingrates bei Reigoldswyl über die südliche Fortsetzung des dem Plateau angehörenden Korallenkalkes.

Auf beiden Seiten der Thalspalte von Reigoldswyl lässt sich die Ueberschiebung des Hauptrogensteines und des Unteroolithes von den gegenüberliegenden Höhen sehr schön verfolgen und dann überdiess noch des Genauern im Einzelnen an Ort und Stelle nachweisen. Die Länge der vom braunen Jura überschobenen Plateaustücke des Korallenkalkes, wobei wir die Westseite gleichfalls noch als Fortsetzung des eigentlichen Plateaus betrachten, beträgt, wie sich leicht nachweisen lässt, nicht weniger als 1—1½ Kilometer in nord-südlicher Richtung. Wie weit sie nach

Osten und Westen geht, ob sie da ganz durchgreift bis zur nächsten grossen nordsüdlichen Thalspalte, lässt sich schwer entscheiden, jedoch vermuthen, indem wir im Bretzwyler- und Höllsteinerthal ganz ähnliche Ueberschiebungen vorfinden, wie im Reigoldswylerthal. Die beiden Plateauhöhen nordöstlich und nordwestlich von Reigoldswyl werden durch eine ziemlich starke muldenartige Depression in der Längsrichtung, also von Süd nach Nord, in je zwei Hälften getheilt, zwischen denen wir wohl eine durch spätere Erosion und Senkungen erweiterte und vertiefte Verwerfungsspalte zu suchen haben.

Weder im Westen, noch im Osten der Thalspalte von Reigoldswyl bietet der Korallenkalk die bekannte massige, von zahlreichen Vertikalspalten zerklüftete Korallenriffacies dar, die schon ganz nahe im Westen oberhalb Seewen und Büren in dem Plateau von Hobel und Gempen so ausgezeichnet auftritt und keinen Zweifel an der wirklichen Riffnatur dieses Hochplateau aufkommen lässt. Statt massiger vertikal zerklüfteter Kalke stossen wir auf deutlich geschichtete weisse und gelbliche, bald dichte, bald körnig-splittrige oder oolithische Kalkbänke, die nur einzelne Korallenstöcke hin und wieder enthalten. An der Basis dieser Bänke treten die kalkigen körnigen Schichten der obern Chaille, voll kleiner, meist verkieselter Petrefacten, worunter viel Seeigelstacheln, heraus, die selbst wieder auf gelblichen, zum Theil ruppigen, mehr oder minder thonigen unreinen Kalksteinen ruhen. Die untern thonigen Schichten der Chaille mit den kopfgrossen kieselreichen Chailleknollen und zahlreichen verkieselten Petrefacten (Terebrateln, Encriniten) und grossen Pholadomyen, die so ausgezeichnet und mächtig am Fuss des Korallenkalkplateaus von Hobel und Gempen hervortreten, scheinen in den nördlichen Umgebungen von Reigoldswyl zu fehlen oder verkümmert zu sein, wogegen um so schöner und mächtiger die wohlge-

schichteten Biplexkalke an der Basis des dortigen weissen Jura sich einstellen.

Die Faciesserscheinungen des s. g. Korallenkalkes und des an seiner Basis auftretenden Terrain à Chailles (obere und untere Abtheilung) sind selbst in diesem beschränkten Revier so mannigfaltig und ändern schon nach kurzen Strecken so schnell, dass es schwer wird, die kleinern Unterabtheilungen des untern und mittlern weissen Jura (Oxfordkalke mit Am. biplex, Chaille und Korallenkalk) an den einzelnen, oft nahe bei einander liegenden Lokalitäten zu parallelisiren und genau abzugrenzen.*) Die Schwierigkeiten der Eintheilung werden noch um so grösser, als mit der veränderten Facies und mineralogischen Beschaffenheit der Schichten gewöhnlich auch eine mehr oder minder abweichende Petrefactenführung Hand in Hand geht. Dennoch möchte ich dem Vorschlag des Herrn Dr. Paul Choffat und anderer jüngerer Geologen, die Benennung „Korallenkalk“ oder „Corallien“, die sich längst in der geologischen Wissenschaft eingebürgert hat, zu streichen und durch einen andern, vielleicht noch unglücklichern Namen zu ersetzen, einstweilen noch nicht beipflichten. Sonst müsste man noch viele andere ebenso unpassende Formationsnamen, wie z. B. Muschelkalk, der sich bei uns durch seine Armuth an Muscheln auszeichnet, streichen.

Ebenso müsste man, wie das freilich auch zum Theil geschehen ist, die von Oppel und Andern aufgestellten zahlreichen Zonen, in welche er den Lias, Dogger und Malm (also den schwarzen, braunen und weissen Jura) eintheilt, theils streichen, theils abändern, indem die an ihre Spitze gestellten den Namen herleihenden Ammoniten oder andern Petrefacten in zahlreichen Gegenden in den entsprechenden

*) Die untern wohlgeschichteten Oxfordkalke (Biplexkalke) bleiben noch am constantesten.

Schichten sehr selten oder gar nicht vorhanden und durch andere prädominirende Formen ersetzt sind. So würde es z. B. in unseren Gegenden ausserordentlich schwer halten, die für die verschiedenen Abtheilungen des untern und mittlern weissen Jura (Astartien erscheint erst an der Grenze unseres Kantons, Pterocerien und Virgulien fehlen vollständig) als Leitmuscheln aufgeführten Ammoniten nachzuweisen. Kommt auch die eine oder die andere Species hin und wieder vor, so sind es immer Seltenheiten, die uns an den meisten Stellen im Stiche lassen. Die als Formations- oder Zonennamen gewählten Namen von Petrefacten sollten immer wahren Leitmuscheln angehören, welche überall, wo die betreffende Abtheilung hervortritt, in Menge sich vorfinden. Gryphitenkalk, Belemnitenkalk, Posidonienschiefer, Murchisonæschichten, Humphriesianusschichten u. dgl. sind Namen, die hoffentlich noch lange ihre verdiente Geltung bewahren werden.

Vergleichen wir die Ueberschiebungen zu beiden Seiten der Thalspalte von Reigoldswyl mit den ähnlichen, schon früher von mir beschriebenen, ostwärts liegenden Gliedern dieser Zone, so tritt uns allenthalben die Wirkung eines starken von Süden her drängenden Seitendruckes entgegen, welcher den aus der Tiefe erfolgten einseitigen Aufriss der nördlichen Vorketten begleitet und eine blosse Verwerfung in eine Ueberschiebung verwandelt hat. Vielleicht war der Seitendruck, den die Schichten erlitten, schon lange vor der Hebung der Vorketten, gleichsam als latente Spannung, vorhanden und es fand, indem der normale Zusammenhang der mehr oder minder noch horizontalen Schichten durch Stösse von unten unterbrochen wurde und Verwerfungen entstanden, eine Auslösung statt, welche die latente Spannung in lebendige Kraft verwandelte. Ob nun der Druck von den bereits gehobenen Alpen oder von den schon vorhandenen

südlichen Ketten des Jura ausgieng, ist für diese Frage gleichgültig. So sehr man auch, und wie ich glaube mit Recht, geneigt sein mag, die Veränderungen der Erdoberfläche, welche das heutige Relief hervorbrachten, als das Resultat langsamer, fast unmerklicher Actionen aufzufassen, so wird man doch zugeben müssen, dass von Zeit zu Zeit, wie im vorliegenden Falle, ein gewaltiger Ruck und Druck den ruhigen Gang der Dinge unterbrach und eine plötzliche Umgestaltung herbeiführte. Ja es ist sogar, wie bereits manche Palæontologen, Zoologen und Botaniker zugeben, nicht unwahrscheinlich, dass die Umwandlungen in der organischen Welt im langen Verlaufe der geologischen Perioden, den ruckweisen Veränderungen der Erdoberfläche sich anschliessend, bald langsamer, bald rascher erfolgt sind.

Wenden wir uns weiter gegen Westen, zu der nächsten, gleichfalls von Nord nach Süd laufenden, grossen Thalspalte, zwischen Seewen und Bretzwyl (vergleiche die geologische Karte), so begegnen wir, und zwar hier zum letzten Mal, ähnlichen, und zwar wo möglich noch seltsamern abnormen durch Verwerfung und Ueberschiebung der ältern tiefern über die obern jüngern Juraformationen erzeugten Lagerungsverhältnissen.

Beginnen wir auch hier zuerst mit dem Ostabhang der Thalspalte von Bretzwyl (siehe Profil Nr. III) bei der untern Säge, eine Viertelstunde nördlich von Seewen, nahe dem obern Ende des grossen Wassersammlers, wo die längs dem Südabhang des Holzenberg nach Zyfen führende Strasse abzweigt. Das Profil beginnt mit einem Vorhügel von südlich einfallendem Unteroolith und Hauptrogenstein, der als die westliche Fortsetzung des südlichen Rogensteingrates des Holzenbergs zu betrachten ist und eine kleine, ziemlich niedrige, Terrasse bildet. Darüber folgen, gleichfalls mit constantem, sehr mässigem Südfall und ebenso eine zweite kleine Terrasse bildend, die ziemlich

mächtigen und wohlgeschichteten Oxfordkalke, darüber gelbliche thonige und ruppige Kalke mit den kalkigen, stellweise braunen thonigen, Schichten der Chaille, und dann als eine ansehnliche sich nach Süden senkende Felsfluh der weisse Korallenkalk, mit Diceras-Spuren.

Nicht weit nördlich von Bretzwyl hat in diesem als südliche, vom Holzenberg unterbrochene, Fortsetzung des Plateaugebietes auftretenden Korallen- und Oxfordkalk eine Verwerfung stattgefunden, wodurch ein kleines nach Osten hinaufführendes Seitenthälchen entstand, in dessen Nähe der Hof Schäcklingen liegt. Südlich von diesem Thälchen setzt der Korallenkalk als eine niedrigere Terrasse an der östlichen Thalwand bis zum nördlichen Ende des Dorfes Bretzwyl, also noch südlich der Kirche fort, in deren Nähe in Folge einer abermaligen Verwerfung steil geneigte Oxfordkalke ganz unten beim Dorfbach heraustreten. Auf dieser südlichen, hart an das Dorf Bretzwyl anstossenden Korallenkalkterrasse folgen nun nach Osten unmittelbar die bunten Mergel des Keupers, dann die Lias-, Murchisonæ- und Humphriesianusschichten, auf welchen der mächtige mässig nach Norden einfallende Rogensteingrat des Ballsberges lagert, an dessen Süd- und Nordfuss noch die Murchisonæschichten heraustreten. Auch hier hat also eine Ueberschiebung der hier weit nach Süden bis über Bretzwyl hinaus vordringenden noch dem Plateau entsprechenden Korallenkalkes durch den Hauptrogenstein sammt Unteroolith, Lias und Keuper stattgefunden, ganz entsprechend den ähnlichen Lagerungsverhältnissen nördlich von Reigoldswyl.

Der Ballsberg erscheint also als ein über das Plateau hinübergeschobener Rogensteingrat, ähnlich demjenigen des Röthler bei Reigoldswyl. Andrerseits aber bildet er auch die Nordflanke eines bereits ziemlich regelmässig gestalteten, aber stark aufgerissenen, Rogensteingewölbes,

dem als Südflanke der südlich einfallende Rogensteingrat oberhalb des Ramsteiner Schlosses entspricht. Zwischen diesen beiden tritt an der untern Thalwand der Keuper und Muschelkalk heraus, der aber auch hier noch bloss einen einseitigen, der Südflanke entsprechenden, Aufriss am Fuss des genannten Schlosses hervortreten lässt.*) Hier also zeigt sich schon eine Uebergangsbildung zwischen der einseitigen, von starken Ueberschiebungen begleiteten Aufrisslinie der Wiesenberg-Montterrible-Kette und der regelmässigen symetrischen Gewölbfaltung, die westlich von Bretzwyl auch in dieser Kette beginnt und mit den übrigen gefalteten Ketten des Jura gegen Westen und Südwesten fortsetzt.

Geht man am Nordende des Dorfes Bretzwyl bei der „Säge“ das östliche Seitenthälchen von Schächlingen gegen Nordost hinauf, so stösst man auf neue Anomalien. Ueber dem Korallenkalk nämlich lagert auch hier Unteroolith und darüber ein mächtiger hoher nördlich einfallender Grat von Hauptrogenstein, welcher den Namen „Strick“ führt und dessen östliche, durch eine kleine Depression gesonderte Fortsetzung mit ziemlich steil nordfallenden Schichten „Schweine“ genannt wird und sich bis in die Nähe der Marchmatt erstreckt. Offenbar hieng dieser nördliche Rogensteingrat mit dem südlichen des Ballsberg früher zusammen. Beide wurden später durch einen ostwestlichen Längsriss getrennt und der Riss durch Erosion zu einem Seitenthälchen erweitert.

An dem Nordabhang des nördlichen Rogensteingrates des „Strick“ und der „Schweine“ lagert sich dann, einen

*) Doch schon etwas weiter gegen Osten, nördlich von Lauwyl, treten einzelne nordfallende oder gewölbartig gebogene Parthieen der nördlichen Muschelkalkkette, gleichsam als Anfänge einer Gewölbfaltung uns entgegen.

sanft gegen Norden geneigten, nach der Bersperg-Mulde abfallenden, Vorhügel bildend, der Oxford- und Korallenkalk (mit zwischenliegender oberer Chaille) an, die vermuthlich diese Rogensteingräte früher bedeckten und gegen Norden abgerutscht sind, wo sie nun direct auf dem südfallenden, der Fortsetzung des Plateaus entsprechenden, Korallenkalk auflagern. Die Schichten dieses dem Rogensteingrat des „Strick" nördlich angelehnten Oxford- und Korallenkalkes sind zwar nirgends deutlich entblösst, werden aber wohl kaum eine andere, als im Profil (Nr. III) angegebene Stellung einnehmen. Trümmer des Oxfordkalkes (und auch des Korallenkalkes) dieser obern überschobenen Parthie erstrecken sich noch weit nach Norden und Osten hinunter, wo sie an den Fuss des Unteroolithplateaus von Bersperg anstossen und bis gegen die „Eichen" fortsetzen.

In der von dem Rogensteingrat des „Strick" und der „Schweine" gegen Norden abfallenden Mulde liegt also der Oxfordkalk (Biplexkalk) mit dem zugehörigen Korallenkalk direct auf dem, dem Plateau entsprechenden, Korallenkalk, der sich an die Südflanke des Holzenberg-Rogensteines anlegt, ohne dass irgendwie eine Umwerfung der Schichtenfolge stattgefunden hätte, hier so wenig, als an den andern bereits oben beschriebenen gegen Osten liegenden Stücken unseres Ueberschiebungsgebietes. Die Höfe Eichen und Gorisen liegen also noch auf den zum Holzenberg, respective zum Plateau, gehörenden Korallenkalk, der überdiess an mehreren Stellen kleine, sehr bemerkenswerthe, Parthien von weissem, dem Korallenkalk ähnlichen Süsswasserkalk trägt, dessen Spuren man noch an verschiedenen andern Orten der Umgebungen begegnet. Es zeigt sich also auch hier, an der Ostseite des Thales von Bretzwyl, dieselbe wohl 1 bis $1^1/_2$ Kilometer in süd-nördlicher Richtung betragende Ueberschiebung des

untern und braunen Jura über dem südlich einfallenden Korallenkalk, wie zu beiden Seiten des Reigoldswyler Thales, nur mit dem Unterschied, dass hier die von Süden überschobene Rogensteinmasse in zwei Parallelgräte, „Ballsberg“ und „Strick“ gespalten erscheint.

Die Höhen der westlichen Thalseite von Bretzwyl zeigen, wie zu erwarten war, viel Analoges mit denen der östlichen. Doch treten auch hier wieder bemerkenswerthe Variationen auf. Ueberhaupt ist kein Glied der langen Ueberschiebungskette von der Ostgrenze des Kantons Basel bis zur Westgrenze dem andern vollkommen gleich, wenn auch der allgemeine Charakter derselbe bleibt. Wir müssen hier den Durchschnitt etwas weiter gegen Norden, nämlich beim Seeboden, westlich vom Dorfe Seewen beginnen. Auf der Nordseite des Seebodens senkt sich der Korallen- und Astartenkalk des Gempen-Plateaus sanft gegen Süden, wogegen er auf der Südseite fast horizontal liegt oder etwas gegen Norden einfällt, wie die Wanderung durch das kleine Querthälchen der Bachtel-Schlucht gegen Unterackern lehrt. Bekanntlich soll diese Schlucht an ihrem Ausgang gegen den Seeboden durch einen hohen Querdamm abgeschlossen und durch Stauung des Wassers des kleinen Thalbächleins in einen Wassersammler verwandelt werden, dessen Wasser zur Aushülfe für die Grellinger-Wasserversorgung dienen soll, wenn die gewöhnlichen Quellen und der grosse Weiher südlich von Seewen nicht mehr hinreichen.*) (Siehe Profil Nr. IV.)

Sehr schön sieht man zu beiden Seiten dieses ziemlich langen Weihers im Thalgrund von Seewen gegen Bretzwyl die wohlgeschichteten thonigen Kalkbänke der Oxfordkalke mit Am. biplex vorherrschend sanft nach Sü-

*) Diese Arbeit möchte wegen der starken Zerklüftung des Korallenkalkes zu beiden Seiten der Bachtelschlucht eine ziemlich schwierige werden.

den einfallen und stellweise auch nahezu horizontal laufen. Ueber denselben lagern unweit südlich von Seewen auf der östlichen Thalseite die sehr mächtigen Kalkbänke der obern Chaille, die durch einen Steinbruch aufgeschlossen und durch ihren Petrefactenreichthum seit Langem bekannt sind. Auf der Ost- und Westseite folgt dann höher der Korallenkalk, der dem in der Bachtelschlucht durchschnittenen entspricht und deutliche horizontale Schichtung zeigt. Hier fehlt also gleichfalls der massige eigentliche Korallenkalk. Dieser Korallenkalk nördlich vom Seeboden bildet zwischen der Bachtelschlucht und dem von Seewen nach Bretzwyl führenden Hauptthal ein kleines, wahrscheinlich durch Längsverwerfungen in mehrere Terrassen abgestuftes Plateau, auf welchem man in Folge dieser Verwerfungen, bald die Trümmer des Korallenkalkes, bald die der Chaille oder die des Oxfordkalkes, wenigstens der obern dichtern Parthien desselben, vorfindet. Steigt man durch die Bachtelschlucht hinauf und biegt dann in das ostwärts ansteigende einer Oxfordcombe angehörige Seitenthälchen, so kommt man am untersten Abhang eines zur Rechten ansteigenden, gegen Norden einfallenden, Rogensteingrates vorbei und erreicht dann weiter ansteigend und sich oben nach links wendend die Höhe des bereits erwähnten terrassirten Korallenkalkplateaus des Buchberges. Sofort auf der Höhe stösst man direct über der Oberfläche des Korallenkalkes auf die Trümmer des Unteroolithes mit den zahlreichen charakteristischen Petrefacten. Bald findet man die anstehenden Schichten und über denselben den gegen Norden einfallenden Hauptrogenstein des Waidberges, der also hier über den Korallenkalk des Buchberg genannten Plateaustückes hinüber geschoben erscheint. Diese Ueberschiebung des Hauptrogensteines über den Korallenkalk und Oxfordkalk setzt sich bis zur westlichen Thalwand, oberhalb des grossen Weihers südlich

von Seewen fort, wo sie in einem schönen natürlichen, nur durch Wald theilweise verdeckten Profil zu sehen ist.*)

Uebersteigen wir, fortwährend unserm Profil Nr. IV folgend, den nördlich einfallenden Rogenstein des Waidberges nach Süden, so gelangen wir in ein kleines Seitenthälchen, eine wahre Liascombe, deren südliche Thalseite von Lias, Unteroolith und einem südlich einfallenden Rogensteingrat, dem Rechtenberg, gebildet ist, also mit dem nördlichen ein regelmässiges aufgerissenes Gewölbe bildet.

Wir hätten also auch hier noch südwestlich von Seewen eine regelmässige von Ueberschiebung der nördlichen Flanke nach Norden und starkem Längsaufriss begleitete Faltung, wie sie nördlich von Bretzwyl am Ballsberg auftritt.

Südlich vom stattlichen Hofgut des Rechtenberges, das in einer stark ausgewaschenen Oxfordcombe liegt, lagert sich ein ziemlich hoher Grat von Oxford- und Korallenkalk, mit mässigem Südfall und gegen Nord gekehrten Schichtenköpfen an, der plateauartig und von mehreren kleinen parallelen Verwerfungsspalten unterbrochen sich südlich oberhalb der Westseite des Dorfes Bretzwyl vorbei bis zur grossen Strasse zwischen diesem Dorf und Nunningen, also bis zum Hauptthal, ausdehnt. Den Fuss der westlichen Thalwand dieser plateauartigen Terrasse bilden in Folge der mehrfachen Verwerfungen, denen kleine durch Erosion erweiterte Seitenthälchen entsprechen, bald die kalkigen und braunen thonigen Wände des Terrain à Chailles, besonders gegen Norden, bald, wie im

*) Der südlich vom Seeboden plateau-ähnlich gestellte Korallenkalk des Buchberges lehnt sich seinerseits mit sanftem Nordfall und von Oxfordletten unterteuft dem im Hintergrund der Bachtelenschlucht ansteigenden nordfallenden Rogensteingrat, gleichsam als zugehörige Nordflanke an.

Dorfe selbst, die wohlgeschichteten plattenförmigen Bänke des Oxfordkalkes, wobei gleichfalls ein entschiedner sanfter Südfall vorherrscht und nur ganz am Südende, wahrscheinlich durch Anprall, die Oxfordschichten abgebrochen und senkrecht aufgerichtet erscheinen und südlich davon, in gleicher Stellung, der Korallenkalk mit der Chaille fast bis zur Strasse nach Nunningen sich anlegt.

Steigen wir von der nach Nunningen führenden Strasse, einige Minuten westlich von Bretzwyl, nordwärts nach dem genannten Korallenkalkplateau gegen den Sommerhof zu an, so stossen wir schon in halber Höhe auf die bunten Mergel des Keupers, die hier den Korallenkalk bedecken und etwas weiter westwärts sich zu einem hohen runden Gupf ähnlichen Hügel erheben, auf dem noch zahlreiche Reste von Lias- und Murchisonæthonen mit den bezeichnenden Versteinerungen zerstreut sind. Noch etwas weiter gegen Westen treten nahe der nach Nunningen führenden Strasse unter den bunten Mergeln graue schieferige Gypse hervor, die in mehrern Gruben ausgebeutet werden und dem untern Keuper angehören. Von weissem Jura ist hier keine Spur mehr zu sehen. Nördlich von dem genannten hohen Keuperhügel, über dessen oberer nördlicher Abdachung, hart westlich vom Sommerhof, erhebt sich der steile und hohe nordwärts einfallende Rogensteingrat des „Prang“, an dessen südlicher Basis gegen Westen gleichfalls die Schichten des Unteroolithes heraustreten, die wie der Rogenstein nach Norden einfallen, aber an einer kleinen Stelle des untern Waldrandes beim Sommerhof (es sind rauhe, thonig schieferige Kalke) ein sehr steiles, fast senkrechtes Südfallen, wohl nur in Folge einer kleinen lokalen Abrutschung, darbieten. Die Umgebungen sind durch Wald gedeckt.

Der nordfallende hohe Rogensteingrat des Prang, der sich über dem Korallenkalkplateau an der Westseite des Dorfes

Bretzwyl erhebt und wahrscheinlich dasselbe gleichfalls, mit seinem Westende wenigstens, wirklich überlagert, entspricht augenscheinlich dem ganz ähnlich gestellten Rogensteingrat auf dem Korallenkalkplateau der Ostseite. Die Analogie zwischen diesen beiden westlich und östlich von Bretzwyl über dem Korallenkalk sich aufthürmenden Gebirgsrücken geht noch weiter, indem nördlich vom Prang schon in beträchtlicher Höhe, wie nördlich vom Strick, der wie wir gesehen haben zum Ballsberg gehört, Oxford und Korallenkalk sich anlehnen und dem plateau-ähnlichen Korallenkalk südlich vom Rechtenbergthälchen aufgelagert sind. Daher trifft man, was sonst schwer zu erklären wäre, beim Ansteigen von dem Nordende des Dorfes Bretzwyl gegen den Nordabhang des Prang zuerst die obere Kalkchaille voll kleiner verkieselter Petrefacten, dann weiter oben den eigentlichen Korallenkalk an, welcher gleichsam die obere Terrasse dieses Plateaus bildet. Dann folgen weiter oben am Ostabsturz des Prangberges, etwas nördlich von Sommerhof, horizontal gelagerte dünne thonige zum Oxfordkalk gehörende Kalkschiefer und noch höher zahlreiche Trümmer von Chaille- und Korallenkalk, die wohl alle der an den Nordabhang des Prang angelehnten überschobenen Parthie des weissen Jura angehören und mit denjenigen nördlich vom Strick auf der Ostseite übereinstimmen.

Es bedarf vielfältig wiederholter Begehungen nach allen Seiten, um die so verwickelten, fast unglaublichen Lagerungsverhältnisse dieser über den plateauähnlichen Korallenkalk zu beiden Seiten der Thalspalte von Bretzwyl übergeschobenen Rogensteingräte mit den ihnen zugehörenden und nördlich angelagerten Massen des weissen Jura zu erkennen und die durcheinander geworfenen Theile zu sichten und zu sondern. Diese Arbeit ist um so schwieriger, als fast nirgends bei diesen überschobenen Massen die Schichtung deutlich hervortritt und das Meiste

durch Wald und Trümmerhalden verdeckt wird. Nur die schönen, deutlichen Profile der beiden Korallenkalkplateaus an den untern Thalwänden von Bretzwyl bilden ein sicheres Fundament, auf welchem wir die gewaltigen scheinbar regellos darübergestürzten Massen des Rogensteines und des weissen Jura ordnen und in Gedanken wieder aufbauen können.

Wir erkennen dann, dass auch hier bei aller scheinbaren Unordnung doch eine gewisse Uebereinstimmung und Regelmässigkeit herrscht, und dass wir diese scheinbar unerklärlichen Lagerungsverhältnisse, ebenso wie alle übrigen, die zu den Vorbergen der Wiesenbergkette gehören, als einfache von Ueberschiebungen gefolgte Verwerfungen nach ostwestlich gerichteten Längsspalten erklären können.

Weiter westwärts von Bretzwyl, gegen Nunningen, bilden die beiden Rogensteingräte des Prang auf der Nordseite des Hauptthales mit Nordfall, und des Nunninger Berges auf der Südseite mit Südfall, mit den Lias- und Keuperabhängen an ihrer Basis und dem Muschelkalk in der Mitte, die beiden weit aufgerissenen Flanken eines Gewölbes, wie solches dem regelmässigen, hier für die Wiesenbergkette erst beginnenden, Faltenbau des ganzen westlichen Jura, des Solothurner-, Berner- und Neuchâteler-Jura entspricht. Auch die nördlich vom Prang, zwischen Nunningen und Grellingen liegenden, meistens aus Korallenkalk bestehenden Gräte verrathen schon den gewöhnlichen Faltenbau.

Zieht man, wie ich schon früher nachgewiesen habe, eine Linie in nordsüdlicher Richtung längs dem Westrand des südlichen Schwarzwaldes, vom Blauen über Kandern, Lörrach, dann östlich von Basel vorbei über Mönchenstein, Arlesheim und Grellingen, also längs der Birs, am westlichen Absturz des Gempenplateau vorbei bis gegen

Nunningen, so bezeichnet diese Linie nicht nur die Westgrenze zwischen dem hohen Plateaugebiet des Kantons Basel und dem niedrigen tertiären und diluvialen Hügelland zwischen Basel und Aesch, sowie zwischen Plateau und Blauenkette, sondern, wenn wir sie etwas weiter bis in die Gegend von Nunningen verlängern, die Grenze zwischen der östlichen Ueberschiebungszone und dem regelmässigen Faltenbau der westlichen Fortsetzung der Wiesenberg-Montterrible-Kette.

Es geht daraus, wie ich schon vor einer Reihe von Jahren betont habe und in Folge meiner neuern in den letzten Jahren fortgesetzten Untersuchungen nur bestätigen kann, hervor, dass der Anprall der Juraketten an den östlich von dieser Grenze weit nach Süden vordringenden Urgebirgsstock des Schwarzwaldes, von Basel bis Säckingen, die Ueberschiebung der nördlichsten Vorketten über das nördlich anliegende, noch zum Schwarzwald gehörende und desshalb südlich abfallende Plateaugebiet bewirkt hat. Westlich von dieser Grenze, also westlich von Bretzwyl, hören diese Ueberschiebungen auf und beginnt der gewöhnliche Gewölbbau, wie auch weiter im Norden an der Birs, zwischen Aesch und Grellingen das Plateau im Osten plötzlich abbricht, und im Westen dem regelmässigen von zwei Korallenkalkflanken begleiteten Rogensteingewölbe des Blauen Platz macht.

Ob die regelmässig gefalteten südlichen Juraketten (Passwangkette, Hauensteinkette, Weissensteinkette u. s. w.) durch blossen Seitendruck entstanden sind, wie allerdings wahrscheinlich, lasse ich unentschieden. Jedenfalls aber sind die nördlichen Ueberschiebungsstücke der Wiesenberg-Montterrible-Kette und ist diese selbst nicht durch blossen Seitendruck, sondern durch wiederholte, von der Tiefe aus erfolgte Stösse, denen ein Druck von Süden folgte, in ihre jetzige Lage gebracht worden.

Bei genauern Untersuchungen der topographischen und geologischen Beschaffenheit eines beschränktern Reviers, und namentlich eines solchen, wie das vorliegende, das so vielfach wechselnde und abnorme Lagerungsverhältnisse darbietet, fühlt man um so lebhafter den Mangel einer genauen topographischen Karte, auf welcher man alle die beobachteten und im Vorliegenden beschriebenen Einzelheiten Schritt für Schritt verfolgen könnte. Die Kündigsche Karte des Kantons Basel, welche ich geologisch colorierte, ist zwar weitaus die beste, die vorhanden, und auch in der That recht brauchbar und anschaulich im Allgemeinen, lässt aber in einzelnen Parthien, namentlich in diesem westlichen von mir näher untersuchten Gebirgsrevier Manches zu wünschen übrig. Es folgt daraus, dass meine Beschreibung und Durchschnitte, die ich der Anschauung an Ort und Stelle entnommen, nicht überall, Punkt für Punkt, mit der Karte übereinstimmen. Wer sich, mit nöthiger Sachkenntniss, an Ort und Stelle begiebt, mag dann selbst urtheilen, welche von beiden, die Karte oder die Durchschnitte, dem wirklichen Sachverhalt näher kommen. Jedenfalls wird durch diese Mängel die richtige Auffassung erschwert.

Ich kann bei Anlass nicht umhin, der schon vor mehr als einem halben Jahrhundert erschienenen Buchwalderschen Karte des Bisthums Basel (besonders den Berner Jura umfassend), als einem Meisterwerk, meine Anerkennung auszusprechen. Hier kann der Geologe Schritt für Schritt der Karte folgen und seine an Ort und Stelle aufgenommenen Durchschnitte mit derselben in Uebereinstimmung bringen. Eine gute Specialkarte ist zum genauern geognostischen Studium und zur richtigen Darstellung des Beobachteten umumgänglich nothwendig.

Besässen wir genaue Specialkarten vom ganzen Jura, begleitet von einer grossen Zahl von an Ort und Stelle

aufgenommenen geognostischen Profilen, welche alle entscheidenden Stellen durchschneiden würden, so würde vielleicht ein so reichhaltiges Beobachtungsmaterial bereits hinreichen, die Frage zu lösen, ob das Juragebirge bloss als Faltengebirge durch Seitendruck, oder durch aus der Tiefe wirkende Kräfte, oder auch, was ich für das wahrscheinlichste halte, durch beiderlei Arten von Bewegungen successive entstanden sei. Man könnte auch als primitive Bewegung einen oder mehrere Aufrisse aus der Tiefe annehmen, die dann durch den auf die anliegenden Schichten ausgeübten Seitendruck Faltungen und hiedurch die übrigen Ketten als secundäre Wirkungen hervorbrachten. Gerade die Wiesenberg-Montterrible-Kette erscheint als eine solche von seitlichen Stauungen begleitete Aufrisslinie, deren ganzes Verhalten dieser letztern Auffassung günstig ist. Auch ihre rein ostwestliche Richtung von Regensberg bis gegen Besançon, spricht für ihre Unabhängigkeit von einem etwa von den Alpen aus bewirkten Seitendruck, während die von Südwest nach Nordost, also parallel mit den Alpen streichenden übrigen, nach Südwesten sich ausdehnenden, Juraketten einem solchen Seitendruck viel eher entsprechen könnten. Es ist wohl zu erwarten, dass jüngere Geologen, welche die ganze Jurakette, von Baden bis Genf, zur Lösung dieser schon vielfach discutirten Frage bereisen würden, zu einem entscheidenden Resultat gelangen könnten.

Durch die geistreiche, von umfassenden Gesichtspunkten ausgehende Arbeit*) von Prof. Suess in Wien, ist die Frage nach der Entstehung der Gebirge neuerdings angeregt und den oberflächlichen, in horizontaler Richtung wirkenden, Actionen ein grosser Antheil am jetzigen Relief der Erdrinde zugeschrieben worden. Doch möchten dann die erzeugten Faltungen und Ueberschiebungen

*) Ed. Süss: Die Entstehung der Alpen. Wien 1875.

eher einer Ausdehnung, als einer Contraction der Erdrinde zuzuschreiben sein.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, zur Erläuterung und Bestätigung der im Vorstehenden und schon in meinen frühern Arbeiten über die nördlichen Juraketten geäusserten Ansichten, das von mir bereits im October 1864 in Begleitung des Hrn. Ingenieur Kaufmann aufgenommene Profil im Abzugsstollen unter dem Hauensteintunnel (siehe hinten Profil V) vorzulegen. Es mag diess um so eher gerechtfertigt sein, als meines Wissens ein solches Profil nirgends veröffentlicht worden ist und es über die so viel bestrittene Ueberschiebungsfrage zu Gunsten meiner schon längst aufgestellten Hypothese entscheidende Aufschlüsse giebt. Denn hier zeigte es sich, dass in der That der Anhydrit, Gyps und Salzthon des untern, der Salzregion angehörenden, Muschelkalkes direct auf den tertiären, siderolithisch gerötheten Süsswasserkalken lagert, welche überall in der Nähe die Oxfordkalke oder den Korallenkalk bedecken.

Wie sich aus dem von mir begangenen Tunnelprofil (Nr. V) ergiebt, so begegnen wir von der nördlichen Mündung des Abzugsstollens an, etwa 2000′ nördlich vom grossen Tunneleingang, folgender fast horizontal laufender oder nur schwach gegen Süden einfallender Schichtenreihe:

a. Schwarzer Thon, voll Pflanzenfasern und Helixschalen.

b. Chara-Schicht, thonig, voll kleiner Charastengel. Diese Ablagerungen scheinen einem kleinen, vielleicht vorhistorischen, See angehört zu haben.

300′. c. Rothe thonige Kalkbreccie mit eckigen Bruchstücken von Korallenkalk und mit zahlreichen Steinkernen einer ziemlich grossen Helix-Art, welche der Helix moguntina Desh., Var. major, am nächsten zu kommen scheint. (S. Sandberger.)

100′. d. Rothe siderolithische Thone mit Quarzkörnern.

190′. e. Salzthon und Gyps, unmittelbar die rothen Thone der Tertiärformation überlagernd, als ob diese auch zum untern Muschelkalk gehörten.

300′. f. Weisse mergelige Dolomite mit Gypseinlagerungen.

500′. g. Salzthon und Gyps.

200′. h. Anhydrit.

Die Schichten e bis g mit Salzspuren.

70′. i. Unterer dichter Muschelkalkdolomit, der damals noch nicht ganz durchdrungen war. Doch war bald darauf der Stollen fertig.

Die vorn angeführten Zahlen geben die relativen, die einzelnen Abtheilungen betreffenden Stollenlängen an. Bei der geringen Neigung der Schichten ist die Mächtigkeit der einzelnen Zonen eine viel geringere. Der Stollen setzt etwa noch 1000′ unter dem grossen Tunnel vom Eingang an fort. Diese Schichtenfolge des Muschelkalkes stimmt auch mit derjenigen des Gressly'schen Profiles vom grossen Hauensteintunnel überein.

Die unmittelbare Ueberlagerung des untern Muschelkalkes (Salzregion) über den tertiären Thonen und Kalken, welche den weissen Jura der Hasenhubelvorkette bedecken, ist hiemit klar nachgewiesen. Der Aufschluss liess an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig.

Zur Veranschaulichung dieses kleinen Partialprofiles (Nr. V) füge ich noch ein mit meinen frühern Profilen und mit dem eben beschriebenen Stollenprofil vollständig übereinstimmendes grösseres Profil (Nr. VI) hinzu, welches beim Homburger Schlossberg (ein Glied der Hasenhubel-Vorkette) beginnt, östlich von der Station Läufelfingen die westlichen Ausläufer des Wiesenberges durchschneidet, östlich von der ersten grossen Ostbiegung der Hauensteinstrasse, also westlich vom Dorfe Wiesen, hindurch-

geht, und, noch zwei Muschelkalkgräte durchschneidend, sich dann nach dem Sennhof Reisen hinzieht.

Am Nordfusse des westlichen Muschelkalkabsturzes des Wiesenberges kommt, höchstens fünf Minuten südöstlich von der Station Läufelfingen, in einer Gypsgrube der ziemlich steil südostfallende Gyps des untern Muschelkalkes hervor und kleinere Gypsanbrüche sind zu beiden Seiten der Strasse ganz nahe bei der Station aufgedeckt. Es ist diess derselbe Gyps, welcher im Abzugsstollen unmittelbar die tertiären Thone und Kalke überlagert.

Das Profil beginnt mit dem sich fast bis zum Dorf Läufelfingen erstreckenden sanft südlich einfallenden Rogensteinplateau bei Rümmlingen, das zum grossen Rüneburg-Plateau gehört und unmittelbar von dem südlich einfallenden Rogensteingrat des Homburger Schlossberges überlagert wird. Hier die erste Ueberschiebung. Auf der Südseite dieses Rogensteingrates lagern sich dann, nur durch ein kleines Erosionthälchen getrennt, mit übereinstimmendem Südfall (oder SO), die wohlgeschichteten untern und die massigern obern Oxfordkalke an, welche, hier wie im Tunnel, von den stark gerötheten siderolithischen Thonkalken und Thonen der Tertiärformation bedeckt sind. Dann folgt noch oberhalb des „Rothackers“ die im Abzugsstollen nicht zum Vorschein gekommene tertiäre Kalknagelfluh darauf, über welcher in unmittelbarer Berührung sich die mächtige Fluh des Muschelkalkes, mit ziemlich steilem Südostfall erhebt. Nicht weit davon kommt an verschiedenen Stellen und ebenso am Nordabhang des Wiesenberges am Fusse des Muschelkalkes gleichfalls der Gyps hervor. Ob eine Ueberschiebung des Muschelkalkes über die Nagelfluh stattgefunden, lässt sich hier nicht erkennen. *)

*) Ganz in ähnlicher Weise kommt auch am Nordfuss des Waltenberges, eine kleine Viertelstunde von der Station Läufelfingen,

Die zu den westlichen Ausläufern des mächtigen Wiesenberges gehörenden Muschelkalkhöhen östlich und südöstlich von Läufelfingen bestehen aus zwei oder drei, durch Hochthälchen getrennten, südlich einfallenden Muschelkalkgräten, wovon aber nur der eine, der höhere mittlere, als Hauptgrat und eigentliche Fortsetzung des Wiesenberges zu betrachten, der südliche tiefere, mit dem Gute „Hupp“ als ein mächtiges, nach einer Längsspalte gegen Süden abgerutschtes Randstück und ebenso der nördliche als eine Abrutschung aufzufassen ist.

Weiter nach Süden folgen dann noch, aber durch die tiefe von Läufelfingen nach Wysen ziehende Thalspalte, welche das Massiv des Wiesenberges nach Süden vollkommen abschliesst, getrennt, auf der Ostseite der grossen nach dem Dorfe Hauenstein hinaufführenden Strasse noch zwei südfallende Muschelkalkgräte, welche den beiden auf der Westseite nördlich von Murren vollkommen entsprechen und gleichfalls keine Umwerfung der Schichten zeigen. Südlich über dem obern Muschelkalkgrat legt sich dann beim Gute „Reisen“, ganz wie im Westen bei Murren, ein stattlicher Keuperhügel an, vom Muschelkalk durch ein stark ausgewaschenes Längsthälchen getrennt, und über demselben in ganz normaler Reihenfolge die Schichten des Lias, Unteroolithes und Hauptrogensteins.

Es zeigen sich demnach in den Umgebungen von Läufelfingen, sowohl auf der Ostseite, als auf der Westseite, je 3 bis 4 parallel hinter einander aufsteigende, sämmtlich südfallende Muschelkalkgräte, wovon keiner eine Umstürzung des ganzen Schichtencomplexes zeigt, mithin von knieförmig zusammengedrückten Gewölben oder Mulden hier so wenig wie an den andern von mir näher beschriebenen Punkten dieser grossen Aufrisslinie die Rede

unten am Muschelkalk der Süsswasserkalk hervor, welcher den zum Hasenhubel gehörenden Oxfordkalk bedeckt.

sein kann. Wir sehen uns also genöthigt, hier mehrfach wiederholte, von der Tiefe ausgegangene, rasch erfolgte, einseitige Hebungen nach Längsspalten anzunehmen. Ob die südlichen Muschelkalkgräte reine Verwerfungen sind, oder gleichfalls, wenn auch schwächere, Ueberschiebungen über ihre gleichbeschaffenen nördlichen Vorgräte darbieten, wie diese über das anstossende Plateau, konnte ich bisher noch nicht mit Sicherheit ermitteln. Doch ist eine schwache Ueberschiebung auch hier aus mehrfachen Gründen wahrscheinlich. Nur bei den kleinen Zwischengräten, deren mehrere als abgerutschte Randstücke der Hauptgräte sich ausweisen möchten, ist eine solche Annahme nicht zulässig. Es ist jedoch zu hoffen, dass neue günstige Aufschlüsse gefunden und Licht in das Dunkel bringen werden.

Es braucht wohl kaum noch ausdrücklich nachgewiesen zu werden, dass sämmtliche zu beiden Seiten des Tunneleinganges parallel hinter einander sich aufthürmenden Muschelkalkgräte, sowie ihre östlichen und westlichen Fortsetzungen, mit den südlich darüber angelagerten Keuper- und Liashügeln und den darauf folgenden Rogensteingräten, alle, einer und derselben Kette, nämlich der schon oft erwähnten Wiesenberg-Montterrible-Kette angehören, die also auf unserm Gebiet, im Basler Jura, nur einseitige, nach Süden gerichtete Aufrisse zeigt. Man kann also hier nicht mehr von einem der Länge nach aufgespaltenen und dann gehobenen Gewölbe sprechen, wenn nur die Südflanke in die Höhe gehoben worden ist, und die der Nordflanke entsprechende Parthie gleich von Anfang an in der Tiefe zurückgeblieben war. Auch die überschobenen Rogensteingräte der Hasenhubellinie von Zeglingen bis Bretzwyl, mit den im Westen noch weiter gegen Norden überschobenen Vorposten, sind als nördliche Vorkette der Wiesenberglinie noch demselben Hebungssystem unterzuordnen,

das wir also als das Product mehrfach wiederholter aus der Tiefe wirkender Actionen zu erklären versucht haben.

Betrachten wir die einzelnen Glieder der nördlichen Vorkette der Hasenhubellinie und der südlich darüber sich aufthürmenden aus drei bis vier Parallelreihen bestehenden Muschelkalkgräte von einem erhöhten Standpunkt oder verfolgen wir sie auch nur auf der Karte, so kann uns nicht entgehen, dass die zu derselben Aufrisslinie gehörenden, durch zahlreiche Spaltenthäler getrennten Gräte mit ihrer Längsrichtung nicht genau in derselben ostwestlichen Linie liegen, sondern Alle etwas nach Südwesten verdreht oder verschoben erscheinen, wohl in Folge des bei der Hebung erfolgten Anpralles an das nördlich anstossende auf Urgebirg ruhende Plateaugebiet. Wir bekommen also von der Stellung der nördlichen Ketten, statt dieses: — — — — — —

folgendes Bild: ⟋ ⟋ ⟋ ⟋ ⟋ ⟋

Alles weist auf gewaltige wiederholt aus der Tiefe erfolgte und vom Seitendruck der schon vorhandenen südlichen Ketten begleitete Stösse hin.

Beim ersten Einschnitt des vor zwei bis drei Jahren begonnenen und bald wieder aufgegebenen Wasserfallentunnels südlich von Reigoldswyl ist eine mehrere Quadratmeter grosse spiegelglänzende Rutschfläche des Muschelkalkes, wohl auch das Product einer dieser seitlichen Verschiebungen, entblösst worden.

Résumé.

Fassen wir schliesslich das Ergebniss der vorliegenden, die westliche Fortsetzung der nördlichen Ketten des Basler Jura betreffenden Untersuchungen zusammen, so ergiebt sich auch für diese die Bestätigung der aus meinen frühern Erhebungen mitgetheilten Resultate.

Wir können sie in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die drei bis vier parallel hinter einander gestellten Muschelkalklinien der Wiesenberg-Montterrible-Kette zeigen Alle einen übereinstimmenden 30—40° betragenden Südfall. Ausnahmen sind ganz lokal und minim und betreffen nur kleine verdrückte oder abgerutschte Randstücke der Hauptgräte. Eine Gewölbfaltung oder gar Umstürzung ganzer Formationsreihen, wie solche in dem normalen Faltenjura vorkommt, lässt sich nirgends nachweisen. Dagegen haben wiederholte, einseitig nach Süden gerichtete Aufrisse nach, von Ost nach West laufenden, Verwerfungsspalten stattgefunden, die an manchen Stellen von Ueberschiebungen begleitet waren.

2. Die Glieder der nördlichsten Muschelkalkkette erscheinen mit übereinstimmendem Südfall über die gleichfalls südfallenden Schichten des Hauptrogensteins, Oxford- und Korallenkalkes, sowie der tertiæren Conglomerate und Süsswasserkalke des Plateaus oder der früher demselben angehörenden Hasenhubelkette hinübergeschoben, deren Glieder selbst wieder mit ihrem Hauptrogenstein, Unteroolith und bisweilen noch mit Lias und Keuper die jüngsten Schichten des südlich anstossenden Plateaurandes überlagern. Es hat also hier mindestens zweimalige Erhebung und Ueberschiebung stattgefunden. Nirgends ist Faltenbildung nachweisbar, Alles wurde nur nach einseitigen gegen Süden geneigten Aufrissen, aus der Tiefe gehoben und nach Norden übergeschoben.

3. Die Hebung der Wiesenberg-Montterrible-Kette und ihrer Vorkette, der Hasenhubellinie, erfolgte also nicht durch Faltung und Seitendruck, sondern durch wiederholte Stösse und Aufrisse aus der Tiefe. Die Hebung dieser Ketten lässt sich also nicht auf dieselben Kräfte und Actionen zurückführen, welche den Faltenbau der südlichen und westlichen Juraketten zu Stande gebracht haben.

4. Eine deutliche und regelmässige Gewölb- oder Faltenbildung der Wiesenberg-Montterrible-Kette beginnt erst westlich von Bretzwyl, also an der Westgrenze des Kantons Basel, westlich von der Linie, die längs dem Westabfall des Schwarzwaldes und dem Birsthal bei Basel hinläuft und weiter nach Süden bis Nunningen verlängert wird. Oestlich von dieser Grenzlinie beginnt die Ueberschiebungs- und Aufrisszone der nördlichen Vorketten, von denen die Wiesenbergkette die bedeutendste ist.

5. Es ergiebt sich hieraus die Abhängigkeit des Gebirgsbaues der nördlichen Vorketten des Basler Jura von dem hier, wahrscheinlich in geringer Tiefe weit nach Süden vordringenden Urgebirgsstock des Schwarzwaldes, der mit seiner das Plateaugebiet bildenden Decke von Trias- und Juraformationen dem Anprall der im Süden aufsteigenden und zugleich von Süden einen Seitendruck erleidenden Juraketten einen kräftigen Widerstand geleistet und so die Zerstückelung des Plateaus und der Ketten, so wie die Ueberschiebung der letztern über das erstere verursacht hat. Aehnliche Kräfte haben in den Alpen ähnliche Wirkungen, nur in grossartigerm Massstabe zur Folge gehabt. Das Plateaugebiet mit den überschobenen nördlichen Juraketten bildet gewissermassen die Vorschweiz und zeigt uns im Kleinen das Bild der Schweiz im Grossen.

6. Der Gebirgsbau der Juraketten, wie sie sich jetzt unserm Blicke darstellen, darf nicht als die Wirkung eines einmaligen oder eines wiederholten, aber in gleichem Sinne, also von Süden, resp. von den Alpen, ausgehenden Seitendruckes betrachtet werden, sondern als das Resultat vielartiger zu verschiedenen Zeiten, theils aus der Tiefe, theils durch Seitendruck erfolgter Actionen, denen sich später noch die Folgen fortgesetzter Erosion hinzugesellt haben.

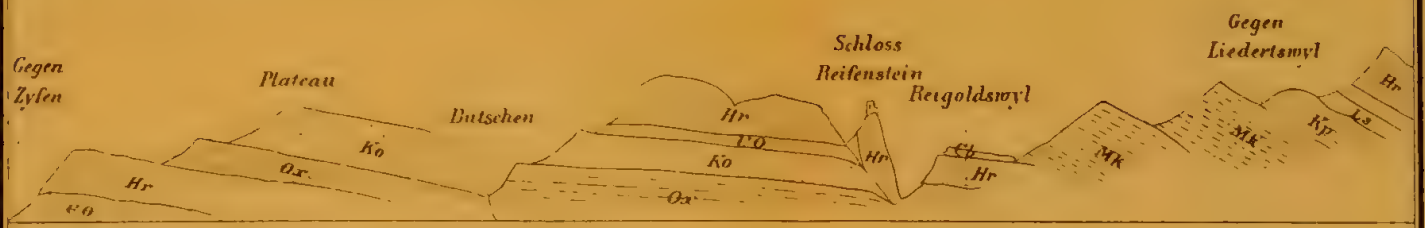
Erklärung der auf der Profiltafel gebrauchten Abkürzungen nebst Formationsfolge von Oben nach Unten.

Tert. = Tertiære (Miocän) Conglomerate und Süsswasserkalk.
Ko. = Korallenkalk.
Ch. = Terrain à Chailles.
Ox. = Oxfordkalk.
Cb. = Cornbrash- oder Bradfordschichten.
Hr. = Hauptrogenstein.
U. O. = Unterer Oolith (Unterer Eisenrogenstein).
Ls. = Lias.
Kp. = Keuper, besonders als Bunte Mergel.
Mk. = Muschelkalk.

Die Durchschnitte entsprechen, mit Ausnahme weniger noch hypothetischer Stellen, welche nicht genügend aufgeschlossen waren und daher interpretirt werden mussten, den an Ort und Stelle aufgenommenen Zeichnungen der von der Natur selbst gegebenen Profile. Kleinere Unterabtheilungen der genannten Formationen, sowie die nicht ganz fehlenden erratischen Vorkommnisse, sind hier, indem sie zum Relief der vorliegenden eigenthümlichen Landschaft wenig beitragen, nicht in Betracht gezogen worden.

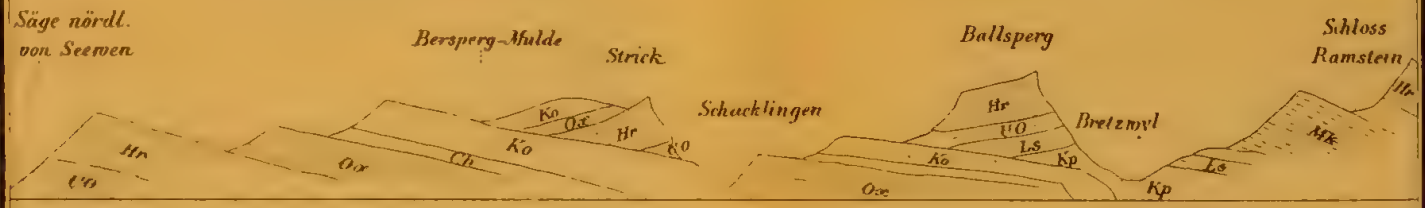
Nördliche Vorketten des Basler Jura.

I. Zyfen – Reigoldswyl (Oestliche Thalseite)



II. Holzenberg – Reigoldswyl (Westliche Thalseite)

III. Seewen – Bretzwyl (Oestliche Thalseite)

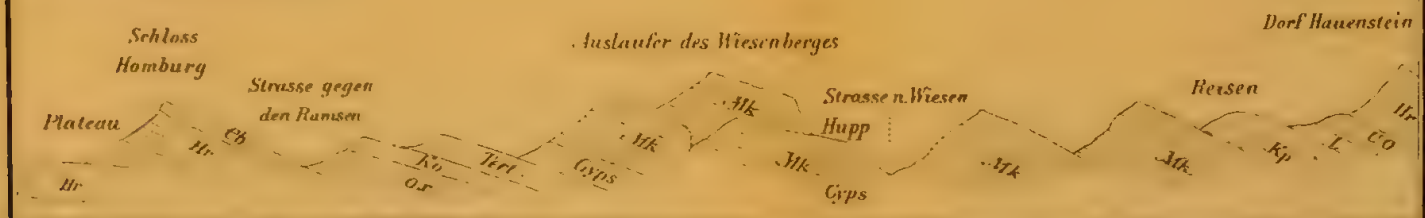


IV. Seewen – Bretzwyl (Westliche Thalseite)

V. Abzugsstollen unter dem Hauensteintunnel bei Läufelfingen.

a & b – junge Ablagerungen. c & d = Tertiär. e – i – Salzthon, Gyps etc. des Muschelkalkes.

VI. Homburg – Hauenstein



Lith. E. Hindermann, Basel.

Tert – Tertiär. Ko – Korallenkalk. Ch – Chaille. Ox – Oxfordkalk. Cb – Cornbrush. Hr – Hauptrogenstein. UO – unterer Oolith. Ls – Lias. Kp – Keuper. Mk – Muschelkalk.

ZOOLOGIE.

Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind.

Von

L. Rütimeyer.

I. Sus vittatus Temmink eine Quelle von Hausschwein.

Ein Ueberblick über die gegenwärtige geographische Verbreitung der wilden Schweine zeigt bekanntlich eine Abgrenzung derselben in gewisse nach Wohnort und nach Erscheinung gleich scharf getrennte Gruppen: Süd- und Central-America ist das Gebiet des Genus *Dicotyles*. Süd-Africa *) mit Einschluss von Madagascar dasjenige von *Phacochoerus* und *Potamochoerus* (Sus larvatus und penicillatus). Auf Celebes, den Sulu-Inseln und Borneo **) scheint, innerhalb des Verbreitungsbezirks der folgenden Gruppe, das davon nach jeder Richtung weit verschiedene Genus *Babirussa* eingeschränkt zu sein. Die weiteste geographische Ausdehnung und die grösste Mannigfaltigkeit an localen Formen kömmt ohne Zweifel der Gruppe zu, die trotz der weitgehenden Spaltung in eine Menge

*) *Phacochoerus* kömmt heute noch im Sudan und Sennaar vor, früher vielleicht bis Nord-Africa. S. Hartmann, Verbreitung der im nordöstlichen Africa wild lebenden Säugethiere. Berlin, 1867. p. 355.

**) Nach Gray Hand-list of the edentate, thick-skinned etc. Mammals 1873 p. 68 sollte dazu auch Malakka zu zählen sein?

von angeblichen Genera füglich unter dem gemeinsamen Titel *Sus* zusammengefasst werden kann. Ihr Verbreitungsbezirk umfasst mit Ausschluss der arktischen Gegenden die gesammte Ausdehnung von Europa und Asien. Westwärts greift er nach Süden in das mediterrane Gebiet von Africa über und ostwärts verliert er sich in die Inselwelt von Süd-Asien bis nach Neu-Guinea. Nur Australien und Neu-Seeland sind dieser der östlichen Hemisphäre angehörigen Gruppe von Wild unzugänglich geblieben. *)

Höchst bemerkenswerth ist dabei die Art ihrer Gestaltung in den verschiedenen Theilen dieses grossen Raums. Auf dem grössten Theil seiner Erstreckung und wie es scheint auf dem ganzen Gebiet, das man palæarktisch zu nennen übereingekommen ist, — genauer genommen in Europa, Nord-Africa und mindestens dem gesammten dem Norden zugewendeten Gebiet von Asien erscheint das Schwein in so einförmigem Gewand, dass hier Nie-

---

*) Sus Scrofa ferus findet sich nach Rob. Hartmann a. o. a. O. p. 350 in Nord-Africa vom östlichen Nilarm bis zum äussersten marokkanischen Westen. Wollte man Sus sennaariensis als ein wildes, nicht nur verwildertes und durch den Menschen verbreitetes Thier ansehen, so würde nach demselben Gewährsmann zu dem Gebiet der Gruppe Sus auch noch ganz Sudan bis zum Senegal und untern Niger zu zählen sein. (Ebendas. p. 350.) Nach dem freilich einzigen Schädel des Sus sennaariensis der hiesigen Sammlung muss ich dies Thier für ein kleines und vielleicht verwildertes Hausschwein halten, das allerdings unter solchen mit dem Torfschwein manche Aehnlichkeit hat, wie schon Hartmann und J. W. Schütz (zur Kenntniss des Torfschweins, Berlin 1868 p. 44) bemerkten. Nach Hartmann kömmt dies dem indischen Typus des Hausschweins angehörende Thier im Sudan zahm und wild vor.

In Nordostasien giebt Radde in seinen Reisen in Süd- und Ost-Sibirien, Petersburg 1862, das Baikal-, Apfel- und Bureja-Gebirge als häufigen Wohnort und 50–55° N. B. als ungefähre Polargrenze für das gemeine Wildschwein an.

mand mehr als Eine Species, Sus Scrofa, aufzustellen in Versuchung gekommen ist. *) Vollkommen anders verhält es sich auf dem nach Süden und Osten abfallenden Littoral dieser grossen Landmasse. Scheint zwar auch Vorderindien noch theilweise die Form Sus Scrofa zu beherbergen, **) so verändert sich die Physiognomie dieses Typus ostwärts bis Japan und noch mehr südwärts in der Inselwelt in zunehmendem Maasse der Art, dass fast für jede grössere Insel oder Inselgruppe eine besondere Species von Wildschwein aufgestellt worden ist.

Ohne hier auf die Berechtigung dieses Vorgehens oder auf die zoologische und geographische Auseinanderhaltung aller dieser, von einigen Autoren sogar zum Werth von Genera erhobenen Localformen einzugehen, ist es mir nur angelegen zu bemerken, dass trotz dieser Zerspaltung jeder Zoologe wohl zugeben wird, dass alle diese Arten mit Sus

---

*) Gray und Fitzinger sind auf solchem Gebiet in der Regel als Ausnahmen zu bezeichnen.

**) In den Gray'schen Catalogen werden die vom vorderindischen Festland stammenden Wildschweine mit dem unglücklichen Namen Sus cristatus, A. Wagner, bezeichnet, dem Nathusius (Vorstudien zur Geschichte der Hausthiere pag. 161) mit allem Recht den Abschied gegeben hat. Nach Nathusius, ebendas. pag. 183, findet sich in Britisch-Indien Sus Scrofa ferus bestimmt vor, nur mit geringerer Körpergrösse. Leider habe ich versäumt, im Britischen Museum die Wildschweine von Indien anzusehen. Was mir Herr Edw. Gerrard sen. darüber schreibt, lautet auch kaum anders als die bestimmte Aussage von Nathusius. „This species (Sus cristatus A. Wagner) appears to be distinct from the German boar, which is comparatively larger and narrower than the Indian boar.“ Was ich dagegen in Oxford an indischen Wildschweinen von mir unbekannten genaueren Fundorten unter dem Namen Sus cristatus bezeichnet sah, war meines Erachtens, so viel ich bei raschem Anblick urtheilen konnte, Sus vittatus Sal. Müller. In gleichem Sinn bin ich geneigt, die treffliche, obwohl bisher meist übersehene Abbildung eines Wildschweins aus Indien in Fig. 5 Tafel 69 der Fauna antiqua sivalensis von Falconer und Cautley zu deuten.

Scrofa in viel engerer Beziehung stehen, als mit irgend einer der früher genannten Gruppen von Schweinen, selbst das in demselben Bezirk wohnhafte Babirussa nicht ausgenommen. Man ist also vollkommen berechtigt, alle diese Formen, deren sichere Unterscheidung eine überaus missliche Sache wäre, in eine Gesammtgruppe Sus zusammenzufassen. Thatsache bleibt also, und bedeutsam genug, dass der im allgemeinen palæarktische Typus Sus plötzlich an Variabilität gewinnt, wie er das ostasiatische Littoral und Inselreich betritt. So wenig dies von vornherein festzustellen ist, erscheint es dabei aus manchen Gründen zum mindesten höchst wahrscheinlich, dass die palæarktische Form die Stammform, die orientalen Formen abgeleitete und historisch jüngere Gestalten seien, die erst später sich bis in das ursprünglich Babirussa zugehörige Inselgebiet hinaus verbreiteten. Bemerkenswerth ist, dass keine einzige der letzteren Arten Sus Scrofa an Grösse gleichkömmt.

Zählen wir nur zur Erinnerung die einzelnen Formen auf, die als besondere Species ostasiatischer Schweine unterschieden worden sind, so ist vorerst klar, dass deren Zahl zunächst von der besondern Ansicht und dem Horizont der damit beschäftigten Autoren über den Begriff von Art abhängt. In den ersten Rang bezüglich beider Punkte wird jeder Kenner der bezüglichen Litteratur die Untersuchungen von Salomon Müller und Hermann Schlegel an dem von Ersterem an Ort und Stelle gesammelten überaus reichen Material des Museums von Leiden stellen. *) Sie unterscheiden: Sus *vittatus* Temmink, die verbreitetste Form des indischen Archipel, sehr häufig auf Java, Sumatra und Banka. Nach Wallace auch auf Amboina und Batchian lebend. In Form des Schädels, Behaarung,

*) Over de wilde Zwijnen van den Indischen Archipel. 1839—44.

Hautfarbe sehr ähnlich dem Siamschwein, d. h. der von China aus über die ganze Inselwelt bis Neu-Guinea verbreiteten zahmen Race Ost-Asiens. — *Sus timoriensis* Müller, von den Inseln Timor und Rotti, bezeichnen sie als eine nur in halberwachsenen Individuen bekannte, der vorigen sehr ähnliche Form. (Von Wallace auch von Macassar und Ternate angegeben.) *)

Sus barbatus Müller, eine durch sehr langen Kopf sehr charakteristische Form von Wildschwein, ist auf Borneo beschränkt.

Sus verrucosus Müller, die wildeste und kräftigste aller Arten des indischen Archipels, auf Java eingeschränkt. Eine kleinere Form von Celebes mit weniger gestrecktem Schädel nennen sie *Sus celebensis* Temm. (Im Catalog von Gray auf die Autorität von Wallace auch von Ceram und Borneo herrührend.)

Zu diesen fünf von S. Müller und Schlegel aufgestellten Arten wären nach andern Autoren noch für Ost-Asien hinzuzufügen:

Das schon erwähnte *Sus cristatus* Gray für Vorder-Indien.

Sus leucomystax Temmink von Japan.

Sus andamanensis Gray, von den Andamanen.

Sus papuensis Lesson, von Neu-Guinea.

Sus taivanus Swinhoe, von Formosa.

Porcula salviana Gray, von Vorder-Indien.

Sus moupinensis Alph. Milne-Edwards, von Moupin in Tibet.

Ueber den grössern Theil dieser zwölf ostasiatischen Formen von Schweinen, die leicht mit noch fernern Namen

---

*) Herr Prof. Th. Studer in Bern schreibt mir, dass es wild auf Timor lebe. „Ich sah es einzeln in den Wäldern des Tai Mananu und Batu Leo, wo es von den noch heidnischen Timoresen gejagt und gegessen wird.“

vermehrt werden könnten, hat Nathusius bereits a. a. O. (pag. 159—173) eine Kritik geübt, der ich in vollständigem Maasse beistimme, und nach welcher, von S. cristatus völlig abgesehen, nicht nur S. timoriensis, sondern auch S. leucomystax mit S. vittatus, sowie S. celebensis mit S. verrucosus zusammenfallen würde.

Ich glaube noch weiter gehen zu können. So wenig Berücksichtigung eine Anschauung von Schädeln in Museen ohne jeweiligen Ueberblick des Gesammtmateriales unter Umständen finden und verdienen mag, so darf ich nur bemerken, dass ich nach Ansicht der in den wichtigern Museen (Leiden, London, Paris, Lyon etc.) aufbewahrten Materialien nicht wagen würde, von den zwölf genannten ostasiatischen Arten mehr als drei oder vier einen Werth als besondere Species zuzuerkennen. Von dem bereits von Nathusius mit vollstem Recht beseitigten angeblichen Papu-Schwein abgesehen, vermochte ich auch die in London aufbewahrten Schädel von Sus taivanus von zahmen Formen, wie sie uns das krause und das romanische Hausschwein vorführen, nicht zu unterscheiden. Sus andamanensis schien mir auf eine kleine und durch Cultur veränderte Form von Sus vittatus hinauszukommen. *) Noch weniger vermochte ich Sus moupinensis M. Edwards von S. vittatus zu unterscheiden. **) Beide letzteren würden also das Wohngebiet von Sus vittatus um

*) Das Thränenbein ist auf einen schmalen præorbitalen Streifen, ähnlich wie bei dem sogen. Siamschwein oder dem indischen Culturschwein beschränkt, nur mit noch kürzerer vorderer Spitze.

**) Dass Sus moupinensis, wie die treffliche Abbildung Taf. 80 in M. Edwards Recherches pour servir à l'Hist. natur. des Mammifères. Paris 1868—74, zeigt, viel stärker behaart ist, als Sus vittatus, war bei der gewaltigen Verschiedenheit des Wohnortes wohl zu erwarten; auch fehlt der weisse Backenstreifen des Bindenschweins. Am Schädel vermag ich zwischen beiden Thieren keinen Unterschied zu erkennen.

Beträchtliches und namentlich das letztere bis an die etwa in 2000 M. Meereshöhe liegenden Grenzgebiete der Mongolei ausdehnen. Nur das allerdings vom Wildschwein gemiedene Hochsteppengebiet würde also dann noch die südliche Form Sus vittatus von dem sibirischen oder gemeinen Wildschwein abtrennen. Nur Porcula salviana, wovon im Britischen Museum Schädel von trotz ausserordentlicher Kleinheit erwachsenen Thieren liegen,*) scheint mir allerdings beachtenswerth zu sein.

Wenn dies Ergebniss auch nicht so weit geht, wie dasjenige, zu dem mich an überaus spärlicherem Material schon meine ersten Studien über dieses Genus vor 20 Jahren führten, **) so stimmt es doch so weit damit, dass eben alle Schweine Asiens doch, mit Ausnahme des Babirussa, als Modificationen des Typus Sus zu betrachten seien.

Eine Auseinandersetzung der verschiedenen Formen ist hier nicht beabsichtigt, um so weniger, da die neuere Litteratur und namentlich auch die Darstellung der als neu bezeichneten Form aus dem östlichen Tibet zu dem wissenschaftlichen Ergebniss, wie es von Nathusius mit grosser Sorgfalt definirt worden, nichts Neues gefügt haben. Höchstens mag es am Platze sein, zu unserm besondern Zweck die Stellung von Sus vittatus zu seinen Nachbarformen hervorzuheben.

---

*) Ein Schädel mit Ersatzgebiss, doch M. 3 noch nicht vorgetreten, misst nur 150 Mm. Profillänge vom Occipitalkamm bis Nasenspitze und 130 Mm. basale Schädellänge vom For. magn. bis Incisivrand. An einem andern Schädel mit Milchgebiss betragen dieselben Dimensionen 135 und 118 Mm. Grösste Schädelbreite an dem Jochbogen 67 und 64 Mm. Länge der ganzen Præmolarreihe 26 und 25 Mm. Also Schädelchen von der Grösse wie etwa beim sibirischen Moschusthier.

**) Ueber lebende und fossile Schweine. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel 1857, p. 524.

Schon die geographische Verbreitung scheint dieser Form eine wichtige Rolle in der mit dem gemeinsamen Namen Sus bezeichneten Gruppe anzuweisen. Erwägt man, dass bei Dickhäutern aller Art manche Merkmale, die in vielen andern Thiergruppen nur geringen Schwankungen unterworfen sind, wie Körpergrösse, Beschaffenheit des Haarkleides, ja selbst Hautfarbe so weitgehenden individuellen und localen Schwankungen unterworfen sind, dass sie ihren Werth zu Unterscheidung von Arten so viel als verlieren, so wird überhaupt das Bild der Vertheilung der in Rede stehenden Abtheilung der Schweine ein sehr einfaches.

Abnahme der Körpergrösse ist die allgemeinste Veränderung, welche mit der Zerstreuung auf das ost- und südasiatische Littoral einhergeht. Dazu kommen allerlei Haarzierden in Form von Mähnen oder sonstigen Haarbüscheln, sowie Entfärbungen, namentlich am Kopf; ferner Veränderungen der Statur, Hochbeinigkeit und dergleichen, welchen man kaum andern als localen Werth wird beimessen können. Sogar die allgemeine Form des Kopfes, die durch Verkürzung oder Verlängerung des Gesichtsschädels sehr weitgehenden Graden von Veränderung unterliegt, wird nach den lehrreichen Nachweisen von Nathusius bei dieser ihre Nahrung durch Wühlen gewinnenden Thiergruppe nur mit grosser Vorsicht als Species-Merkmal zu verwenden sein.

In diesem Lichte erscheint denn *Sus vittatus* als diejenige Form, die Sus Scrofa auf der östlichen Fortsetzung ihres ungeheuren Verbreitungsgebietes zunächst ablöst. Es würde wohl schwer sein, zwischen beiden, sei es in morphologischem, sei es in geographischem Sinne scharfe Grenzen zu ziehen. Immerhin scheint im östlichen Indien, vielleicht bis hinauf nach Japan, das Wildschwein unter Formen aufzutreten, welche in verschiedenem Grad

das Gepräge von Sus vittatus tragen. Eine Abweichung von Sus Scrofa scheint am wenigsten weit gediehen zu sein in Vorderindien, wo das Thier den Namen Sus cristatus erhalten hat. In typischer Form, mit schwächerem Haarkleid, mit weissem Backenstreif, aber schon in geringerer Grösse erscheint es in Hinterindien und auf den Sundainseln, ja nach den Angaben von Wallace bis nach den Molukken. (Amboina, Batchian.)

Sehr verbreitet scheint das Bindenschwein in Cochinchina zu sein, und nach den zahlreichen Schädeln, welche ich von dort im Museum von Lyon zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist das dortige Thier mächtiger und der Kopf kürzer als bei den insularen Formen. Dasselbe Merkmal, vielleicht in etwas stärkerem Grade, ein noch mächtigerer und kürzerer Schädel findet sich bei Sus moupinensis auf den Höhen von Tibet, das so stark behaart ist wie das europäische Wildschwein und des weissen Backenstreifens entbehrt. Auch das japanische Wildschwein (Sus leucomystax) wird nach den Beschreibungen, die davon vorliegen, als eine fernere locale Form von Sus vittatus zu betrachten sein und Sus timoriensis und andamanensis scheinen die letzten und auf sehr geringer Körpergrösse beharrenden Ausläufer desselben Bindenschweins zu bilden.

Der ganze Süd- und Ostabhang von Asien sowie die Kette der Sundainseln bis nach den Molukken wird also als Wohnort von Sus vittatus mit allerlei kleinen Abänderungen betrachtet werden dürfen.

Viel abweichender verhalten sich dazu die zwei fernern Repräsentanten der Gruppe Sus, nämlich *Sus barbatus* und *verrucosus*. Beide sind charakterisirt durch eine Verlängerung des Schädels, welche bei mächtiger Körpergrösse den Grad, zu welchem schon einige schwächliche Formen von Sus vittatus gelangen, weit übertreffen. Zu

einem bizarren Grad geht dies Merkmal bei der Form, die auf Borneo mit dem so weit verschiedenen Typus Babirussa zusammentrifft. Etwas weniger verlängert, aber wie bei Sus barbatus zudem mit noch andern besondern Merkmalen vereinigt ist der Schädel bei Sus verrucosus, das in einer sehr starken Form auf Java, in einer schwächeren auf Celebes und nach Wallace auch auf Borneo zu leben scheint.

Ausser der vollkommen eigenthümlichen und höchst wahrscheinlich an tertiäre Formen sich zunächst anschliessenden Gruppe Babirussa birgt also die Inselgruppe Borneo, Celebes und Java noch zwei und zwar die von Sus Scrofa am meisten abweichenden Formen der Gruppe Sus. Es weist dies vielleicht auf besondere geographische Geschichte dieser Inselgruppe, der hier nachzugehen nicht mein Zweck ist.

Unbekannt ist mir die Rolle, welche innerhalb des Gebietes von Sus vittatus der sonderbaren zwergigen Porcula salviana zufallen mag.

Bezüglich der äussern Erscheinung und der Schädel-Merkmale von *Sus vittatus* in der hier auf Boden eines geographisch weit zerstreuten Materiales angenommenen Ausdehnung noch folgende Bemerkungen:

Auf Körpergrösse, Statur, Art der Behaarung besonderes Gewicht zu legen, scheint mir, wie gesagt, an einem Schwein fast bedenklicher, als bei irgend einem andern Thiere, und was das besondere Farben-Merkmal anbelangt, das dem ostasiatischen Wildschwein seinen Namen verschafft hat und ihm in den meisten seiner Localformen zukommt, nämlich die weisse Binde, die sich dem Unterkiefer entlang bis an den Hals hinabzieht, so wird man nicht übersehen, dass diese Binde auch ein Merkmal des Ferkels vom europäischen Wildschwein und von manchen zahmen Racen, z. B. vom Ungarschwein, nicht aber vom bündner oder ro-

manischen Schwein bildet. In der „Livrée“ der Frischlinge dieser Thiere erstrecken sich freilich solche weisse Streifen mit schwarzem Rand über den ganzen Körper, aber die Backenbinde, die der bleibenden von Sus vittatus durchaus ähnlich sieht, ist der grösste dieser Streifen. Nach der zuverlässigen Mittheilung von Salomon Müller sind auch die Frischlinge von Sus vittatus und timoriensis gestreift. *) Immerhin ist es also möglich, dass die Binde des erwachsenen Thiers ähnlich wie doch wohl auch die geringere Körpergrösse, die kleinern Ohren, die hochbeinigere Statur und der mindestens bei kleinen Racen (Sus timoriensis) etwas gestrecktere und im Stirntheil gewölbtere Schädel auf dem Verharren jugendlicher Merkmale von Sus Scrofa beruhen möchte.

In Bezug auf den Schädel ist Sus vittatus grossen Schwankungen unterworfen. Am mächtigsten im Vergleich zum übrigen Körper, und gleichzeitig am kräftigsten, am wenigsten verdünnt, erscheint er mir an den Thieren von Cochinchina und von Moupin, am schwächsten bei den insularen Formen. Gemeinsames Merkmal ist, im Vergleich zu Sus Scrofa, ein etwas kürzerer und höherer Schädel, ein kürzeres und höheres Thränbein und eine querüber gewölbte statt wie bei Sus Scrofa flache Stirn.

Die der Basler anatomischen Sammlung angehörigen Schädel von Sus vittatus stammen von Java und Sumatra, also dem Wohnort der von Schlegel und Müller im Besondern so genannten Form. Sie sind an Grösse in beiden Geschlechtern um Merkliches, bis $^1/_3$, kleiner als Schädel

*) Sus verrucosus hat dagegen nach Salomon Müller keine, und Sus barbatus nur in früher Jugend eine gestreifte Livrée. Nach dem im Basler Museum aufgestellten Exemplare von Sus penicillatus ist auch bei dieser Form der Frischling gestreift, doch ohne die Backenstreifen von Sus vittatus und vom jungen europäischen Wildschwein.

des europäischen Wildschweins und im Vergleich zu ihnen kurz, hoch und breit. Die Occipitalfläche ist selbstverständlich etwas verschieden nach Alter und Geschlecht, im Allgemeinen sehr steil gestellt, die Processus exoccipitales vertical und lang. Bei horizontaler Stellung erscheint also die Schnauze oder der Gesichtsschädel kürzer und die (ganz geradlinige) Profillinie steiler. Dies wiederholt sich in vielen Details: die Schläfengrube ist steiler gestellt, der Jochbogen kürzer und nach hinten steil ansteigend, die Zwischenkiefer kurz, der Oberkiefer kurz und nach hinten rasch an Höhe zunehmend. Die Rinne über den Eckzahnprotuberanzen ist im Vergleich zu Sus Scrofa kurz und sehr weit, die Concavität der Wange greift bis ziemlich weit auf die Wurzel des Jochbogens zurück, das Thränbein ist niedrig und kurz, mit langer vorderer Spitze am obern Rande, der Umfang der Augenhöhlenöffnung rund. Von oben gesehen bildet die Stirn einen breiten Rhombus, der querüber stark gewölbt ist; die Supraorbitalrinnen liegen weit auseinander. Die Schnauze ist breit, auf der Oberfläche (Nasenbeine) sehr flach, und scharf von den Wangenflächen abgesetzt.

Alle diese Merkmale sind bei weiblichen Schädeln schwächer ausgesprochen, so dass diese denjenigen von Sus Scrofa näher stehen, als männliche der beiden Arten.

Im Gebiss verdienen die folgenden Merkmale Beachtung:

Das Gepräge der Backzähne stimmt sowohl im Ober- als im Unterkiefer am meisten überein mit demjenigen von Sus Scrofa. Doch ist es im Allgemeinen massiver und in longitudinalem Sinn gedrängter. Die Backzähne zeichnen sich aus durch grosse Dicke an der Kronbasis, so dass der Querdurchmesser stark abnimmt nach der Kaufläche. Sie sind dabei schief verschoben, so dass der gesammte Zahnumriss, wie die Hügelpaare etwas schiefer

stehen als dies in der Regel bei Sus Scrofa der Fall ist. Die Basalwarzen in der Mitte der Zähne sind schwächer als bei letzterem. Dabei sind die Backzähne in verticalem Sinn schief nach vorn geneigt, während die Præmolaren, den hintersten derselben ausgenommen, nach rückwärts geneigt sind. Molaren und Præmolaren sind also gegen P. 1 zusammengeneigt. Auch die Præmolaren von Sus vittatus sind ungewöhnlich dick, massiv und gedrängt im Vergleich zu Sus Scrofa.

Gerade umgekehrt verhält sich *Sus verrucosus*, wo das gesammte Backzahngebiss gestreckter und weniger breit, auch weniger gedrängt und weniger schief gestellt ist, als bei Sus Scrofa und vittatus. Bemerkenswerth ist dies besonders an M. 2, wo sich hinten fast ein ähnlicher Talon auszubilden vermag wie an M. 3. Auffällig ist auch an den Præmolaren von Sus verrucosus die longitudinale Entfaltung ihrer Krone. An den untern Præmolaren drückt sich dies aus durch flügelartige Ausdehnung des vordern und hintern Randes, die so weit geht, dass die Zähne oft nicht in gerader Linie, sondern coulissenartig aneinander geschoben sind. Aehnlich sind die obern Præmolaren von Sus verrucosus gut charakterisirt durch zwei namentlich auf der Aussenseite vortretende Ränder, welche flügelartig über die sonst sehr flache Aussenseite des Zahnes vorragen.

Nicht minder deutliche Unterschiede zeigen die Eck- und die Schneidezähne. Am massivsten sind die Eckzähne bei Sus Scrofa, schwächer, comprimirter bei Sus vittatus, auffällig schwächer, compresser bei Sus verrucosus. Der Durchschnitt der Eckzähne fällt daher, namentlich an den untern, mit Rücksicht auf die Ausdehnung der 3 Facetten bei den drei genannten Arten merklich verschieden aus. Am typischsten verhalten sich wohl die obern Schneidezähne, während ich an den untern keine we-

sentlichen Unterschiede zu erkennen vermag. Ihre Krone ist bei Sus Scrofa am kürzesten und daher meist durch weite Zwischenräume getrennt. Bei Sus vittatus erweitern sie sich, namentlich Inc. 1 und 2 in langgestreckte Paletten, die einander berühren; bei Sus verrucosus ist die longitudinale Ausdehnung dieser Paletten noch grösser und die Schneide des Zahnes beginnt in einzelne Lappen zu zerfallen.

Die Schädel aus Cochinchina, und zwar sowohl männliche als weibliche, erreichen so ziemlich die Grösse wie bei Sus Scrofa ferus. Sie stimmen in allen Merkmalen mit denjenigen von Java und Sumatra überein, nur dass sie deren Eigenthümlichkeiten in noch verstärktem Grade an sich tragen. Besonders auffällig ist daran die regelmässige Zuspitzung des Kopfes, der Art, dass der Hirnschädel gleichförmig, ohne merkliche præorbitale Verschmälerung, in den Facialtheil sich verjüngt. Nach aussen von den sehr kurzen Supraorbitalrinnen ist der Rand des Stirnbeins merklich durch diploëtischen Luftinhalt aufgeblasen. Das Thränbein ist noch kürzer als bei den Schädeln von den Sundainseln und entbehrt der vordern Spitze. Die Backzähne sind ausserordentlich mächtig, breit und in longitudinalem Sinn gedrängt.

Sus moupinensis (sehr gute Schädelzeichnung bei Milne-Edwards a. a. O. Pl. 81) führt die Schädelmerkmale des cochinchinesischen Wildschweines noch zu einem weitern Grade. Eine Trennung der zwei Formen scheint mir trotz der viel stärkern und einfarbigen Behaarung des Gebirgsthieres durchaus ungerechtfertigt; wie denn auch M. Edwards*) selbst von einer Vergleichung mit andern

*) Milne-Edwards ist selbst geneigt, Sus moupinensis nebst den übrigen ostasiatischen Formen von wilden Schweinen als locale Racen einer gemeinsamen Stammform anzusehen. Wenn er aber beifügt (Pag. 379): Mais pour résoudre la question, il faudrait pou-

Formen ganz absieht. Sogar die von ihm gegebenen Dimensionen stimmen mit den grossen Schädeln von Sus vittatus aus Cochinchina.

Auf die zwei von Sus Scrofa morphologisch und geographisch entfernteren Formen des Typus Sus einzugehen, kann ich hier füglich unterlassen, da Sus verrucosus sowohl von Nathusius (Vorstudien Pag. 177) als von mir (Neue Beiträge zur Kenntniss des Torfschweins. Verh. d. Basler naturf. Ges. 1865, p. 176) besonders beschrieben ist und andererseits das Hauptmerkmal von Sus barbatus, die bizarre Verlängerung des Schädels, sowie dessen nicht minder eigenthümliche Behaarung in den trefflichen Darstellungen von Schlegel sehr gut wiedergegeben sind.

Zur Erläuterung der wesentlichsten Merkmale im Gebiss von *Sus verrucosus* sind in der beigegebenen Tafel Durchschnitte durch die Eckzähne von Sus verrucosus, vittatus und Scrofa, sowie Incisiven und Præmolaren an Schädeln nahezu gleichen Alters von männlichen Thieren abgebildet.

Es erhellt aus den erwähnten Mittheilungen genugsam, dass Sus verrucosus sich von Sus Scrofa weit schärfer unterscheidet als Sus vittatus, und also, so gut wie das noch typischere Sus barbatus, wohl als ein selbstständigerer und, sei es älterer oder fremdern Verhältnissen unterworfener Ast von Sus zu betrachten ist als Sus vittatus. Nach den mir vorliegenden Materialien scheinen auch seine Species-Merkmale sehr constant zu sein, da sie sowohl bei alten und jungen, bei männlichen und weiblichen Schädeln gut ausgesprochen sind. Wie überall stehen jüngere männliche Schädel den weiblichen näher

---

voir comparer la tête osseuse etc. chez un grand nombre d'individus appartenant à chacune de ces variétés et ces objets d'étude manquent dans nos Musées européens, so trifft dies auf manche Museen durchaus nicht zu.

in Folge schwächerer Ausbildung aller Muskelcristæ und Protuberanzen, grösserer Augenhöhlen u. s. f.

Diese Vorbereitung mag einer neuen und allem Anschein nach das Gepräge sehr alter Zähmung an sich tragenden Form von Hausschwein, wie ich hoffe, einiges Interesse verleihen. Den Stand der Frage über Abstammung der zahmen Racen von Schwein hiebei zu erörtern, scheint mir überflüssig, da die diesem Thema speciell gewidmete Arbeit von Nathusius sie in ausgezeichneter Weise erörtert und (Vorstudien Pag. 173—176) in sehr prägnanter Form definirt hat. *)

Nur mit wenig Worten will ich in Erinnerung bringen, dass von den vereinzelten ältern Beobachtungen bis zu den methodischen Arbeiten von Nathusius an wissenschaftlich controllirtem grossem Material sich immer schärfer herausgestellt hat, dass die europäischen zahmen Schweine nach Schädelbau und äusserer Erscheinung zwei Gruppen bilden, von welchen die eine auf eine Verwandtschaft mit dem Wildschwein Europa's deutet, die andere mit dem zuerst durch Buffon bekannt gewordenen sogenannten Siam-Schweine, d. h. dem Culturschwein Ostasiens engere oder weitere Beziehungen erkennen lässt. Für die erste Gruppe konnte also Sus Scrofa als Stammform gelten, während eine wilde Quelle des Siamschweins nicht bekannt war.

Eine neue Phase in der Untersuchung bildete die Aufstellung des in sogenannten præhistorischen Niederlas-

---

An der Formulirung, die Nathusius seinen Resultaten gegeben, kann ich mich einstweilen nur mit der Ansicht nicht befreunden, dass Sus barbatus dem europäischen Wildschwein am ähnlichsten sei. Doch kann ich über diesen Punkt aus eigener Erfahrung nicht genügend urtheilen, da ich bisher Schädel von Sus barbatus nur ziemlich flüchtig zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe.

sungen erst der Schweiz, dann eines guten Theils von Europa aufgefundenen Torfschweins, von dem ich in meinen ersten Arbeiten die Vermuthung hegte, dass es mindestens zum Theil als wildes Thier in der Schweiz gelebt haben möchte, obschon ich von Anfang an auf einige Beziehungen desselben zu dem Siamschwein hingewiesen hatte. An Interesse gewann diese Frage erstlich durch den schon von Anfang an geführten Nachweis, dass ein dem Torfschwein überaus ähnliches Hausthier in einem guten Theil und namentlich in dem von „Roman'sch“ und Italienisch redenden Volksstämmen bewohnten Theil der Alpen heute noch verbreitet sei, sowie durch den von Nathusius gelieferten Beleg, dass das zahme Schwein der alten Römer nebst dem Torfschwein und gewissen heute vorwiegend im östlichen Europa verbreiteten Racen von Hausschweinen, genauer bezeichnet das romanische und das krause Schwein, ebenfalls mit dem zahmen indischen Schwein in der nächsten Beziehung stehen.

Ich selbst fand mich nachträglich veranlasst, die ursprüngliche Ansicht, dass das Torfschwein auch im wilden Zustand in Europa gelebt habe, allmälig aufzugeben und der Ansicht von Nathusius, dass es sich auch hier um eine blosse Culturform und zwar von dem indischen Typus handeln möchte, beizutreten *) und sogar auf einige auffällige Beziehungen des europäischen Torfschweins zu ostwärts von dessen Gebiet, theils in vorhistorischen Niederlassungen am Ural, theils heute noch in Ceylon verbreiteten zahmen Schweineracen hinzuweisen.**) Andererseits haben Hartmann und Schütz selbst auf Bezie-

*) Neue Beiträge zur Kenntniss des Torfschweins. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel 1865.

**) Thier-Ueberreste aus tschudischen Opferstätten am Uralgebirge. Archiv für Anthropologie 1875.

hungen des Torfschweins zu dem Schwein des Sudan (Sus sennaariensis Fitz.) hingewiesen. *)

Die wesentlichste Lücke für das schliessliche Ziel der Untersuchung bestand also in der Frage nach dem wilden Stamm der geographisch und historisch so überaus verbreiteten Form des indischen Hausschweins. Eine bestimmte Vermuthung ist darüber und nicht nur in allgemeiner Form, sondern auf Boden sorgfältiger Beobachtung zuerst von Nathusius ausgesprochen worden, indem er bei den Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Racen des indischen Hausschweins, die sich beim europäischen Wildschwein nicht finden, bei Sus vittatus zu erkennen glaubte.

Die gegenwärtige Notiz über eine so viel mir scheint bisher unbekannte und sehr merkwürdige Form von zahmem Schwein dürfte vielleicht einen Schritt näher zur Lösung dieser Frage führen.

Einstweilen liegt mir davon ein einziger Schädel vor, der dem Museum in Lyon gehört, und mir von meinem Freunde Dr. Lortet sammt den oben erwähnten Schädeln von wilden Schweinen aus Cochinchina zur Untersuchung an der Hand meiner Sammlung überlassen worden ist. Der Hausthierschädel stammt wie die andern aus Saigun. Das Lyoner Museum verdankt sie dem vor Kurzem seiner Hingabe an die Wissenschaft zum Opfer gefallenen Herrn Dr. Morin, der diese Sammlung durch höchst werthvolle Zusendungen aus Cambodgia und Cochinchina bereichert hat. Herr Dr. Morin selbst berichtet über das Schwein dieser Gegenden Folgendes: Le Genre Sus est représenté par un Sanglier. Il en existe peut-être deux espèces excessivement communes. (Ich habe indessen nur die im Obigen zu Sus vittatus gezählte Form ge-

*) An den oben angeführten Orten.

sehen.) Il rappelle assez notre Sanglier d'Europe; le museau serait peut-être un peu plus long.

Quant au porc domestique de Cochinchine, c'est la même espèce que celle de Siam.

C'est une horrible bête très ramassée, très basse sur pattes, dont le museau se perd dans un vaste triple menton. Il est commun dans tous les villages et c'est le seul animal peut-être, pour lequel, avec le Buffle, l'Anamite ait un peu d'affection. Il n'est pas rare de le voir remplir, auprès des nouvelles accouchées embarrassées de leurs richesses, les mêmes offices, qui, dans nos pays, sont confiés plus volontiers à leurs jeunes frères des races féline ou canine. *)

Von dem einzigen Schädel, den ich, im Jahre 1875, in Lyon von dem zahmen Schwein in Cochinchina vorgefunden, gibt die beigelegte Abbildung eine ausreichend genaue Darstellung, um eine einlässliche Beschreibung zu ersparen. Er gehört einem erwachsenen weiblichen Thier an. Der dazu gehörige Unterkiefer fehlt.

Wie nach der Aeusserung von Dr. Morin das lebende Thier dem Siamschwein ähnlich sein soll, so zeigt auch der Schädel mit dem des Siamschweins nach mancher Richtung eine grosse Aehnlichkeit. Kein Zweifel, dass hier ein Cultur-Effect vorliegt, der dem im Siamschwein zu Stande gekommenen parallel steht. Aber daneben finden sich offenbar Merkmale, welche dem Siamschwein, so weit es bisher bekannt ist, fremd sind. Gleichzeitig enthalten sie meines Erachtens so bestimmte Winke über

*) Association lyonnaise des amis des sciences naturelles. Compte-Rendu de l'année 1874. Lyon 1875. P. 41. In Italien wendet sich bekanntlich diese häusliche Zuneigung derselben Thierart wie in Cochinchina zu. — In Pag. 64 desselben Berichtes ist nach Obigem das Wildschwein von Cochinchina mit dem Namen Sus vittatus zu bezeichnen.

ihre Quelle, dass es mir am Platz schien, darauf, wenn auch in aller Kürze, aufmerksam zu machen.

Eine einlässliche Beschreibung des Schädels scheint mir dabei entbehrlich. Die beigegebene Abbildung, in halber Grösse mit Hülfe der Lucae'schen Tafel gezeichnet, genügt meiner Absicht vollständig. Handelte es sich um ein wildes Thier, so könnte ein einziger Schädel manches Sichere auch im Détail bieten. An einem hochcultivirten Thier bedarf es zur Verwerthung von Détailpunkten weit ausgedehnterer Materialien, da Cultur specielle und individuelle Merkmale abschwächt. Vor allem schiene es mir höchst gewagt, aus dem Détail der Zahnbildung bei einem durch Züchtung so stark modificirten Thier irgend welche Schlüsse abzuleiten. Aus demselben Grunde scheinen mir Maassangaben entbehrlich und trügerisch, so lange nicht Mittelmaasse aus einer grössern Anzahl von Schädeln zur Verfügung stehen. Die Genauigkeit der Zeichnung erlaubt, die allgemeinsten Verhältnisse der Zeichnung zu entnehmen.

Die Analogie mit dem Siamschwein und allen seinen Modificationen, wie Sus pliciceps und dergleichen, tritt auf den ersten Blick an den Tag in der starken Knickung zwischen Gehirn und Gesichtsschädel, die sich manifestirt in der Vorwärtsneigung der Hinterhauptsfläche, der knöchernen Gehörgänge, sowie in der steilen Stellung von Stirn, Schläfengrube, Schläfentheil des Jochbogens. Nicht minder auffällig ist die Parallele mit Siamschwein in der kurzen und breiten Form des Gesichtsschädels, vornehmlich in dessen Intermaxillartheil, in der Breite der Gaumenfläche, dem curvenförmigen Verlauf der Backzahnreihen und in der Kürze der Backzähne, namentlich von M. 3. Sogar die röhrenförmige Gestalt des Supramaxillarcanals und die Form anderer Gefäss- und Nervenöffnungen gehört in dieselbe Categorie. Am schärfsten

ist die Parallele und die Folge der Knickung des Schädels, d. h. der Vorstülpung der Gehirncapsel ausgesprochen in der Form des Thränenbeins, das auf einen schmalen und wulstigen Orbitalrand beschränkt ist.

Immerhin machen sich schon in diesen Punkten mancherlei Abweichungen vom Siamschwein, vom japanesischen Maskenschwein u. s. f. bemerkbar; bei beiden liegt der hintere Theil der Schädelachse im Vergleich zur Gaumenfläche merklich höher als bei dem in Rede stehenden Schädel; das Hinterhauptsloch liegt bei ihnen höher über der Ebene des Gaumens; die Processus exoccipitales und die Bullae osseae wurzeln höher, und erstere sind länger, letztere kleiner als bei dem Cochinchinaschwein und die letztern sind den Pterygoidflügeln genäherter. Das Thränbein ist nicht so rudimentär wie bei dem Schwein von Saigun und sendet eine wulstige Spitze bis an die Nasenwurzel, die bei dem letztern unterdrückt ist. Die Intermaxillae reichen bei jenen weiter zurück und erreichen sogar an einem jüngern Siamschädel der hiesigen Sammlung mit ihrer hintern Spitze das Stirnbein; die Nasenbeine nehmen nach hinten an Breite rascher und in stärkerem Grade zu und sind flacher als bei dem Schädel von Saigun. Der Stirnrhombus ist breiter und trotz schwacher Wölbung in der Mitte im Ganzen concav in Folge von Anschwellung der Orbitalränder.

Die wichtigste Eigenthümlichkeit des Schädels von Saigun liegt offenbar in der merkwürdigen Wölbung der Stirn. Sie ist allgemein, und wirksam sowohl in der Längs- als in der Querrichtung. Die Occipitalkante bildet also nicht wie bei dem Siamschwein den höchsten Theil der Schädeloberfläche. Aber viel erheblicher ist die Wölbung in querer Richtung, und sie ist es, welche auf den ersten Blick dem Schädel die Physiognomie von Sus vittatus in dem durch Culturwirkung möglichen Excess verleiht.

An Mopsbildung ist dabei nicht mehr zu denken als bei dem Siam- oder dem Maskenschwein. Im Gegentheil ist die Stellung der Schneidezähne überaus normaler als bei dem mir vorliegenden Maskenschwein, wo Mopsbildung in hohem Grade verwirklicht ist, so dass die cylindrisch verlängerten und bogenförmig gekrümmten obern Schneidezähne bei geschlossenen Backzahnreihen die Wurzeln der untern Schneidezähne anfeilen.

Die Aussage des Schädels von Saigun scheint mir somit unmissverständlich zu sein. Ein irgendwie an Auffassung von Schädelform gewöhntes und mit der Physiognomie erstlich zahmer und wilder, und unter letztern mit den bis jetzt bekannten Arten vertrautes Auge wird nicht anstehen, in dem Schädel von Saigun eine durch Cultur verzerrte, aber nicht im mindesten verwischte, sondern gerade zum Excess gesteigerte Modification Dessen zu erkennen, was unter allen wilden Schweinen das prägnante Gepräge von Sus vittatus bildet.

Auf der deutlich ausgesprochenen Bahn von Sus vittatus stellt also der Schädel von Saigun einen ähnlichen, theilweis noch weiter geführten Cultur-Effect dar, wie das Siamschwein.

Als Ergebniss scheint sich mir damit mindestens herauszustellen, dass, vor der Hand in Cochinchina, Sus vittatus als eine Quelle zahmer und dem Anschein nach nicht in kurzer Frist veränderter Schweine betrachtet werden darf. Sus vittatus tritt hiemit mit Sus Scrofa in die Reihe von wilden Stammformen zahmer Schweine, und die in dem Obigen, wie ich hoffe, nicht nur versuchte, sondern auch belegte Ausdehnung seines Verbreitungsbezirks sowie die damit gewonnene Erweiterung des Urtheils über seine Beziehungen zu Sus Scrofa möchten einem solchen Ergebniss einige weitere historische und geographische Bedeutung verleihen.

Die oben berührte Frage nach dem Ursprung der zahlreichen Racen des indischen Culturschweins ist damit allerdings nicht gelöst. Weder ist mit der Kenntniss des zahmen Schweins von Saigun der Beleg geleistet, dass ihm alle bisher bekannt gewordenen Variationen des Siamschweins zufallen möchten, noch ein Grund zur Annahme gegeben, dass diese Variationen als Ausschluss von der für das Saigunschwein erkennbaren wilden Quelle zu deuten seien.

Auf eine Untersuchung der Gründe dieser Abweichungen hier einzugehen, halte ich, so lange nicht mehreres Material vorliegt, nicht am Ort. Immerhin scheint mir durch die Bekanntschaft mit der sonderbaren Form von Cochinchina die Vermuthung von Nathusius, dass Sus vittatus sich schliesslich doch als hauptsächlichen Stamm der zahlreichen Racen des indischen Hausschweins, wo wir dieselben gegenwärtig auch antreffen mögen, herausstellen möchte, in sehr erheblichem Maasse an Gewicht zu gewinnen. Ich denke mir, dass weitere Verfolgung der Beobachtung zu dem Ergebniss führen dürfte, dass in Cochinchina das gezähmte Thier die Physiognomie des wilden Stammes treuer bewahrt habe, als an andern Orten des asiatischen Littorales, sei es, dass dort die Cultur-Effecte rascher erzielt oder dass sie von irgend welchen Nebeneinflüssen freier geblieben wären.

Was Sus verrucosus und Sus barbatus anbetrifft, so scheinen mir einstweilen beide ausser irgend welchem sichtbaren Einfluss auf bisher bekannte zahme Schweine geblieben zu sein. Die Auswärtsneigung der Jochbogen und die flache Form der Eckzähne bei ersterem, die unverhältnissmässige Verlängerung des Gesichtsschädels bei dem letztern müssten doch wohl irgend welche Spuren zurückgelassen haben.

Noch viel weniger können, trotz vereinzelter Aeusserungen, irgend welche ächt africanische wilde Schweine bei der Frage über die Geschichte des zahmen Schweins ins Spiel treten. Abgesehen von den doch wohl mehr an Menagerieverhältnisse erinnernden Darstellungen des Verkehrs des Menschen mit nur in wildem Zustande bekannten Thieren in den alten Sculpturen Aegyptens scheint ja Africa überhaupt zu der Bereicherung des Menschen an Hausthieren bis auf den heutigen Tag kaum irgend einen Beitrag geliefert zu haben.

Nur anhangsweise schliesse ich dieser Mittheilung einige Worte an über eine Anzahl von Schweineschädeln entfernter Herkunft, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe.

1. Ein Schädel von *Sus sennaariensis* Fitz., den die hiesige Sammlung Herrn Prof. Wilkens in Wien verdankt. Der Schädel stammt von einem weiblichen Thier; M. 3 ist noch nicht aus den Alveolen getreten. Die Profillänge beträgt 256 Mm., die horizontale Schädelachse 245 Mm. Er weist also auf ein sehr kleines Thier und auf den ersten Anblick sieht er einem gleich alten Schädel des romanischen oder Bündner Schweins der hiesigen Sammlung, der aus dem Canton Uri stammt, auffallend ähnlich, abgesehen davon, dass der Sennaarschädel in dem stark nach hinten gerichteten Occiput und der gestreckten Schädelform die Physiognomie eines wild lebenden Thieres trägt, während bei dem Hausthier aus Uri das steil aufgerichtete Occiput das zahme Thier gleich verräth. In gleichem Sinn ist zu deuten die geringe Breite der Gaumenfläche bei dem Sennaarschwein. Bemerkenswerth ist, dass, obschon der Schädel aus Africa und der aus Uri in Grösse und Alter übereinzustimmen scheinen, indem bei beiden sich eben die Alveole für M. 3 öffnet, bei dem Sennaarschwein bereits alle Ersatzzähne in Function

sind, während das Urnerschwein noch die Milchzähne trägt.

Immerhin machen sich bei näherer Betrachtung allerlei nicht unerhebliche Abweichungen zwischen den beiden Schädeln bemerkbar.

Das Thränenbein ist bei dem Schwein aus Sennaar gleich kurz wie bei dem vom Gotthard, aber merklich höher, so dass es etwas auf den Jochbogen und auf die Stirn übergreift. Es verhält sich hierin wie der Schädel von Sus vittatus, mit welchem überhaupt alles, was von dem Urnerschwein verschieden ausfällt, am nächsten zusammenstimmt. So ausser der Gestalt des Thränenbeins die Form der Stirn, wenn dieselbe auch etwas flacher ist als bei vittatus, und vor allem das Gebiss, namentlich in dem für Sus vittatus besonders charakteristischen Theil, den obern Schneidezähnen.

Die Schädelmaasse, verglichen mit den von Nathusius und von mir gesammelten Mittelwerthen gehen übereinstimmend dahin, dass die Längs- und Höhen-Dimensionen am Sennaarschwein sich verhalten wie bei den gezähmten Schweineracen (höchstens die excessive Siam-Form ausgenommen), während die Breitenmaasse denjenigen des europäischen Wildschweins am nächsten stehen. Auch dies scheint sich am ehesten durch Verkümmerung und Verwilderung einer ursprünglich zahmen Form zu erklären.

Alles das kann nicht geneigt machen, in dem Sennaarschwein eine besondere Species von Wildschwein zu erkennen. Ich möchte vielmehr schliessen, dass es eine in dem mir vorliegenden Schädel sehr wahrscheinlich wild lebende, aber überaus verkümmerte Form eines mit Sus vittatus in Zusammenhang stehenden Hausschweins sein möchte.

Eine Aehnlichkeit mit dem Torfschwein liegt nur

in der Form des Thränbeins, während sonst die schmale gestreckte Schädelform, die dünne Schnauze mit schmalem Gaumen, die lange Kinnsymphyse, das schwächliche Gebiss mit dem Torfschwein nichts gemein hat.

2. Als gezähmte Formen, die mit Sus vittatus in Beziehung stehen, glaubte ich schon längere Zeit einige Schädel vom Schwein beurtheilen zu sollen, die das hiesige Museum von Herrn Spitteler aus *Ceylon* erhalten hat. Eines der Thiere ist von Herrn Spitteler selbst als „wildes" Thier geschossen worden, ohne dass sich sein Schädel merklich von den andern, ausdrücklich als von zahmen Thieren herrührend bezeichneten unterschiede. Es wird sich also auch hier um Verwilderung von Hausschweinen handeln. Es unterscheiden sich diese Schädel sowohl vom Siam- als vom krausen Schwein durch das vollständig gerade, oder vielmehr schwach convexe Schädelprofil ohne alle Einknickung, bei gleichzeitiger Wölbung der Stirn auch in querer Richtung. Der ganze Schädel ist sehr breit, namentlich auch die Occipitalfläche breit und flach, sehr verschieden von dem krausen Schwein, das Thränbein kurz und hoch, die Bullae osseae sehr gross und den auffallend flachen Pterygoidgruben sehr genähert. — Alles Merkmale, welche unter wilden Thieren mit Sus vittatus weit mehr als mit Sus Scrofa übereinstimmen.

3. Einige Schädel aus *Neu-Irland*, östlich von Neu-Guinea.*) Sie sind mir zur Untersuchung überlassen worden durch Herrn Prof. Theophil Studer in Bern, der sie

---

*) In ihrem Begleit fand sich ein Schädel von Haushund, der bis in die kleinsten Détails mit den zahlreich vor mir liegenden Hundeschädeln des schweizerischen Steinalters, bekanntlich der einzigen Race dieser Epoche, übereinstimmt.

auf der Expedition der preussischen Corvette „Gazelle“ an Ort und Stelle gesammelt hat. *)

Die Schädel stammen alle von offenbar schlecht genährten und kleinen verkümmerten Thieren, und keiner ist dem andern gleich. (Länge der Schädelbasis 240 bis 250 Mm.) Bei allen ist die Stirn in querer Richtung etwas gewölbt, die Occipitalfläche breit und steil und der Supramaxillarcanal röhrenförmig erweitert, was wohl auf ursprünglich zahme Thiere hinweist.

Verschieden sind die Schädel einmal in dem Thränbein, das bei den beiden männlichen Schädeln sehr kurz ist (die Länge gleich der Höhe, mit nur schwacher vorderer Spitze), etwas länger bei dem weiblichen Thier; derselbe Schädel unterscheidet sich von den andern durch einen sehr breiten flachen Gaumen, durch grössere Bullæ osseæ, sehr tief ausgehöhlte Occipitalfläche, schmale obere Incisiven und schwache, krankhaft abgetragene Zähne, während dieselben an den männlichen Schädeln sehr massiv sind.

---

*) Herr Prof. Studer schreibt darüber Folgendes: „Die Schädel von Neu-Irland wurden in dem von uns so genannten Holzhafen (s. Annalen der Hydrographie 1876, Heft X. Karte) an einer Begräbnissstelle aufgelesen, wo Knochen von Menschen, Schweinen und Hunden um die Grabstätten herumlagen. Alle Papua's hegen neben Hühnern und Hunden als beliebtestes Hausthier das Schwein. In jedem Dorfe halten sich mehrere auf und sind zahm wie Hunde. An den Orten, wo wir allem Anschein nach die ersten Europäer waren, an den Südküsten N.-Irlands und N.-Hannovers, war es unmöglich, gegen Tausch irgend eines von den zahlreichen Schweinen, die in den Dörfern herumliefen, zu erhalten, obschon sonst die Leute bereit waren, Alles gegen buntes Tuch und Perlen hinzugeben. Ich glaube daraus, dass die Schweineknochen bei den Grabstätten herumlagen, schliessen zu dürfen, dass Schweine, wie die Menschen, nur bei festlichen Gelegenheiten gegessen werden.“ Für unsern Zweck ist daraus mindestens wahrscheinlich, dass es sich nicht um in neuerer Zeit importirte Schweine handle.

Den weiblichen Schädel möchte man fast geneigt sein, mit dem krausen europäischen Schwein in Verbindung zu bringen, wenn nicht die ausserordentliche Verkürzung der hintern Schädelhälfte, die sich am besten in der grossen Annäherung der Bullæ osseæ an die Pterygoidgegend ausspricht, eine noch nähere Beziehung mit dem Siamschwein ausser Zweifel stellte. Alle drei finden ihre nächste Parallele in den mir vorliegenden Schädeln von Ceylon, wenn auch die zwei männlichen merklich gestreckter und schmäler sind als die Schädel von Ceylon. Alle zusammen tragen viel mehr die Physiognomie von Sus vittatus als diejenige irgend einer von Sus Scrofa abhängigen Race.

Bemerkenswerther fast als die drei Schädel schienen mir zwei von eben daher rührende isolirte Unterkiefer von männlichen Thieren, beide, obschon in sehr verschiedener Weise, ausgezeichnet durch relativ ungewöhnlich massive Zähne und sehr kurze Kinnsymphyse. Abgesehen von der etwas ungewöhnlichen Höhe des horizontalen Astes würde ich beide Kiefer unbedenklich dem Torfschwein zugezählt haben können. Ich könnte aus der schon in der Fauna der Pfahlbauten hervorgehobenen kleinen, aber massiv bezahnten Form von Torfschwein der westlichen Schweizerseen*) Beispiele ausfindig machen, die namentlich dem kleinen der beiden Unterkiefer von Neu-Irland in Gebiss und Symphysenbildung zum Verwechseln ähnlich sehen würden.

4. Ein Schädel ohne Unterkiefer von „*Sus papuensis*“ vom *Mc. Lure Golf* auf *Neu-Guinea*, ebenfalls von Herrn Prof. Theoph. Studer mitgebracht.**) Männ-

*) Fauna der Pfahlbauten pag. 167.

**) Laut Bericht von Herrn Studer beim Dorfe Sisin, in Küchenabfällen. „Die Bewohner des Mc. Lure Golfs sind Mohammedaner und abhängig vom Sultan von Tidore. Ihr Verkehr findet

liches Thier, vollständig erwachsen, M. 3 stark abgenutzt. Länge der Schädelbasis 267 Mm., Länge der Profillinie 290, wovon genau die Hälfte auf die Stirnlänge, die Hälfte auf die Länge der Nasenbeine fällt. Das Thier ist also klein zu nennen, aber dabei mit ungewöhnlich massiven Zähnen versehen. Von Backzähnen ist zwar nur M. 3 da, aber von nicht weniger als 19 Mm. Breite vorn; die Kaufläche ist vollkommen flach abgerieben. Riesig waren die Eckzähne, da die Alveolenöffnung 25 Mm. lang, 23 Mm. breit ist; der Kamm über den Alveolen ist niedrig und kurz, aber sehr kräftig.

Sehr auffällig ist an dem Schädel die relativ bedeutende Länge des Nasenbeins, die der Länge des Stirnbeins gleichkömmt. Unter den mir zugänglichen Schweineformen wiederholt sich dies nur bei Sus verrucosus. Aus der Physiognomie des Schädels wie aus der ungewöhnlichen Stärke des Gebisses möchte ich auf ein wildes Thier schliessen; allein die erhebliche Breite des Gaumens in seinem vordern Theil und die grosse Erweiterung des Supramaxillarcanals stimmen damit schlecht.

---

ausschliesslich mit Malayen von den nahen malayischen Inseln statt. Dass das Schwein sehr häufig gehalten wird, beweisen Schmuckgegenstände, Armbänder aus Schweinezähnen u. sof., die noch jetzt getragen werden. Jetzt weisen die Eingebornen als Mohammedaner, wenigstens vor den tidorischen Statthaltern, jede Zumuthung, Schweine zu besitzen, energisch zurück; sie wiesen nach Norden und sagten, dort sind die Menschen- und Schweinefresser. Trotzdem versprach einmal, in Abwesenheit des Statthalters, ein Ortsvorsteher, gegen strenges Stillschweigen und für drei Beile ein Schwein zu liefern. Dies wird beweisen, dass der vorliegende Schädel einem autochthonen Schwein angehört und dass bei den bestehenden Verhältnissen an eine Einfuhr nicht zu denken ist. Nimmt man an, dass schon die ersten Besucher der Papua-Inseln, Dampier, Carteret u. A., das Schwein bei den Papua's als Hausthier fanden, so ist die Annahme wohl berechtigt, dass Schwein, Huhn und Hund mit den Menschen eingewandert sind."

Die Stirn ist schwach gewölbt, das Thränbein kurz, seine Höhe gleich der Länge (in halber Höhe gemessen, da der vordere Rand schief verläuft).

Sieht man ab von dem unverhältnissmässig kräftigen Gebiss, das am ehesten demjenigen der zwei Unterkiefer von Neu-Irland entsprechen möchte und dem Schädel ein eigenthümliches Gepräge verleiht, so möchte ich in Bezug auf übrige Physiognomie denselben mit keiner der ostasiatischen wilden Formen vereinigen. Das kurze Thränbein schliesst eine Annäherung an das europäische Wildschwein aus, mit welchem der Schädel aus Guinea bei all seiner Kleinheit manches Aehnliche hat. So scheint mir das zwar schlecht bezahnte, kleine und das Gepräge eines wilden Thieres an sich tragende Schwein von Sennaar noch die nächste Parallele zu bieten.

So sehr ich gewahr bin, wie wenig Hülfe derartige Vergleichungen und Aeusserungen über vereinzelte Schädel von noch so beachtenswerther Herkunft ohne Bild und ohne Maassangaben für Leser bieten können, die auf diesem Gebiete nicht vertraut sind, so glaubte ich doch, diese Bemerkungen über die vorliegenden Fälle mir gestatten zu dürfen, da ihnen vielleicht eine zwanzigjährige Beschäftigung mit diesem Capitel einige Gewähr gibt, dass sie nicht auf oberflächlichen Eindrücken beruhen. Es wäre unthunlich gewesen, den ganzen Apparat der Untersuchung für jeden Fall zu wiederholen. Was ich erzielte, ist nur der Wink, und das scheint mir immerhin nicht ganz unerheblich, dass Formen von Schweinen, die dem Gepräge von Sus vittatus näher stehen als demjenigen von Sus Scrofa, über einen ungeheuern Raum, von den Inseln des stillen Oceans bis nach West-Africa, und über ebenso ausgedehnte Zeiträume, vom europäischen bis zu dem pacifischen Steinalter, zerstreut zu sein scheinen: bald mit dem deutlichen Gepräge zahmer Thiere, bald

mit Abzeichen von wilder Lebensart, aber in solchem Fall meist bis auf das Gebiss in verkümmerter Gestalt, von geringer Körpergrösse, als ob Thieren gleich, die unter schlimmen Verhältnissen für sich selbst zu sorgen gehabt hätten.

Unter solchen Umständen wird es nicht verwundern können, wenn fast für jeden einigermaassen isolirten Fundort der Détail des Schädelbaus und des Gebisses etwas verschieden ausfällt, um so weniger wenn, von den allgemeinen Velleitäten von Schifffahrt und Handel ganz abgesehen, auch bestimmte Winke vorliegen, dass Formen, die sich umgekehrt der europäischen Form mehr annähern als der indischen, bis in den fernsten Osten zerstreut worden sind.

In ihren Stammgebieten, wo sie günstige Lebensverhältnisse vorfinden, sind die wilden Formen, so weit wir sie von einander zu unterscheiden vermögen, nichtsdestoweniger immer noch leicht von den verschleppten Formen, seien diese dem menschlichen Einfluss auch wieder entronnen, durch Körpergrösse und schärfere Ausprägung ihres Typus zu erkennen. Die ganze Untersuchung scheint aber doch einen nicht unwesentlichen Beleg zu der Vermuthung von Nathusius zu liefern, dass in dem westlichen Theil der alten Welt Sus Scrofa, in dem östlichen Sus vittatus die Quelle bildeten, aus welcher sich Cultur oder andere neue Lebensverhältnisse die zahlreichen Modificationen schafften, die heutzutage über das ursprüngliche Bild von geographischer Differenzirung des Genus Sus eine vom Menschen herrührende Saat ausstreuten; und Alles spricht dafür, dass diese Aussaat im Osten viel früher begonnen habe als im Westen. Trotz der ungeheuern Ausdehnung und Raschheit des heutigen Menschenverkehrs darf es also nicht verwundern, wenn die Spuren von Export von Osten her sich über grössere Räume ausdehnen

und verwischter erscheinen als diejenigen der Verbreitung der westlichen Stammform.

Messungstabellen.

Diese Tabellen folgen dem von Nathusius (Vorstudien) adoptirten Plan. Die einzelnen Positionen tragen die nämlichen Nummern wie in den Tabellen von Nathusius.

Nr. nach Nathus.	Schädel-Maasse in Millimeter.	Sus vittatus. Java. männl.	Sus vittatus. Sumatra. männl.	Sus vittatus. Java. weibl.	Sus vittatus. Cochinchina. männl.	Sus vittatus. Cochinchina. weibl.	Sus vittatus. Cochinchina. männl.	S. verrucosus. Java. männl.	S. verrucosus. Java. weibl.	Ceylon. (wild) männl.	Ceylon. Hausschwein. männl.	Saigun. Hausschwein. männl.	Neu-Guinea. M. Lare-Golf. männl.	Neu-Irland. weibl.	Sennaar. weibl.	Bangkok. Siam. weibl.
1.	Achse zwischen Schnauzenspitze und Unterrand von For. magn.	313	302	282	340	305	295	324	310	253	280	270	232	267	253	245	258
2.	Horizontale Achse zwischen Schnauzenspitze und Mitte des Occipitalkammes (Stangencirkel)	318	314	310	352	319	297	352	346	265	299	260	220	282	263	235	240
4.	Distanz zwischen Nasenspitze und Mitte des Occipitalkammes	341	—	321	385	346	340	373	353	282	330	273	235	290	(272)	—	265
6.	Länge der Nasenbeine	184	—	154	200	171	166	197	167	142	170	150	110	146	(140)	128	133
7.	Von Nasenbein bis Mitte der Stirn (Querlinie zwischen den Spitzen der Postorbitalfortsätze)	67	75	88	91	87	87	76	90	70	73	59	52	67	66	62	56
8.	Von Stirnmitte bis Mitte des Occipitalkammes	93	95	80	98	90	91	100	100	75	90	65	79	78	70	66	79
9.	Distanz zwischen Rand v. Foramen magn. und Ausgang v. Vomer.	55	56	50	55	55	51	58	60	50	49	49	44	46	48	47	46
10.	„ „ „ „ „ „ Gaumen-Ausschnitt	85	90	88	92	87	86	83	86	72	88	83	72	81	76	82	80
11.	„ von Gaumenausschnitt bis Schnauzenspitze	226	210	194	247	220	210	242	225	180	190	187	160	186	180	164	180
12.	Länge der Molarpartie des Gaumens	157	147	140	164	151	146	169	164	134	137	127	113	133	127	115	133
13.	„ „ Incisivpartie des Gaumens	68	63	57	85	70	65	72	59	45	57	60	47	54	50	48	47
14.	Grösste Kopfbreite	161	144	127	163	152	141	150	142	124	140	139	141	—	132	110	145
15.	Stirnbreite zwischen Postorbitalfortsätzen	100	97	101	108	105	100	91	88	75	93	96	96	90	93	81	110
16.	„ an oberer Thränenbeinnaht im Orbitalrand	75	70	77	83	75	73	66	65	57	68	70	65	64	65	56	80
	Breite der Nasalia zw. den obern Spitzen der Intermaxillarnähte	35	37	32	43	39	37	30	29	25	36	37	33	26	25	30	42
19.	Schnauzenbreite zw. den Intermaxillarnähten im Alveolarrand	42	42	38	36	42	41	45	46	32	38	43	45	—	42	30	50
23.	Gaumenbreite zwischen Vorjoch von Mol. 3	29	25	29	25	28	29	24	25	22	26	30	27	26	30	—	34
	„ „ Präm. 1	35	30	31	35	32	32	35	30	26	27	33	38	—	35	27	44
	„ vor Präm. 4	47	43	40	45	42	42	42	40	30	34	40	45	40	41	30	54
28.	Höhe zwischen Unterrand von Foramen magn. und Occipitalkamm (Stangencirkel)	122	115	100	128	120	110	130	118	92	108	108	95	102	87	92	108
	Länge vom horizontalen Unterkieferast (bis Mol. 3)	186	177	173	210	191	174	200	192	160	168	—	—	—	—	150	162
	Länge der Symphyse	87	84	72	100	85	68	92	84	62	60	67	—	—	—	56	70

Nr. nach Natlus.	Reductions-Tabelle.	Sus vittatus. Java. männl.	Sus vittatus. Sumatra. männl.	Sus vittatus. Java. weibl.	Sus vittatus. Cochinchina. männl.	Sus vittatus. Cochinchina. männl.	Sus vittatus. Cochinchina. weibl.	S. verrucosus. Java. männl.	S. verrucosus. Java. männl.	S. verrucosus. Java. weibl.	Ceylon. (weibl) männl.	Ceylon. Hausschwein. männl.	Saigun. Hausschwein. männl.	Neu-Guinea. M. Lare-Golf. männl.	Neu-Irland. weibl.	Sennaar. weibl.	Bangkok. Sinn. weibl.
1.	Achse zwischen Schnauzenspitze und Unterrand von For. magn.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.	Horizontale Achse zwischen Schnauzenspitze und Mitte des Occipitalkammes (Stangencirkel)	101,60	104	109,93	103,03	104,5	100,67	108,61	111	104,3	106,8	96,1	94,8	105,6	103,9	95,9	93
4.	Distanz zwischen Nasenspitze und Mitte des Occipitalkammes	108,91	—	113,82	113,2	113,4	115,2	115,1	114	111,5	118	101,1	101,3	108,6	(107,5)	104,5	102,7
6.	Länge der Nasenbeine	58,78	—	54,6	59	56	56,2	60,8	54	56,1	60,7	55,5	47,1	54,6	(55,3)	52,4	51,3
7.	Von Nasenbein bis Mitte der Stirn (Querlinie zwischen den Spitzen der Postorbitalfortsätze)	21,1	24,83	31,2	26,7	28,5	29,49	23,1	29	27,6	26	21,8	22,1	25,1	26	26,9	21,7
8.	Von Stirnmitte bis Mitte des Occipitalkammes	29,7	31,45	28,3	29	29,5	30,8	30,8	32,2	29,6	32,1	24	34	29,2	27,6	28,2	30,6
9.	Distanz zwischen Rand v. Foramen magn. und Ausgang v. Vomer.	17,57	18,54	17,7	16,02	18	17,2	18	19,3	19,7	17,5	18,1	19	17,2	19	20,7	17,8
10.	„ „ „ „ „ „ Gaumen-Ausschnitt	27,15	29,8	31,2	27	28,5	29,1	25,6	27,7	28,4	31,4	30,7	31	30,3	30	33,1	31
11.	„ von Gaumenausschnitt bis Schnauzenspitze	72,3	69,55	68,79	72,6	72,1	71,86	70,8	72,6	71,1	68	69,2	69	69,6	71,1	66,9	69,7
12.	Länge der Molarpartie des Gaumens	50,16	48,67	49,63	48,2	49,5	49,5	52,1	53	52,9	49	47	48,7	49,8	50,2	46,8	51,5
13.	„ „ Incisivpartie des Gaumens	21,7	20,86	20,2	25	22,9	22	22,2	19	17,8	20,3	22,2	20,2	20,2	19,7	19,5	18,2
14.	Grösste Kopfbreite	51,4	47,68	45	48	49,8	47,8	46,3	46	49	50	51,5	60,7	—	52,1	44,9	56,2
15.	Stirnbreite zwischen Postorbitalfortsätzen	31,93	32,1	35,8	31,7	34,4	33,9	28	28,4	29,6	33,2	35,5	41,3	33,7	36,7	32,2	42,6
16.	„ an oberer Thränenbeinnaht im Orbitalrand	24	23,17	28	24,4	24,59	24,7	20,3	21	22,5	24,3	26	28	24	25,6	22,8	31
	Breite der Nasalia zw. den obern Spitzen der Intermaxillarnähte	11,18	12,25	11,5	12,6	12,8	12,53	9,2	9,3	9,8	12,8	10,3	14,2	9,7	9,8	12,2	16,2
19.	Schnauzenbreite zw. den Intermaxillarnähten im Alveolarrand	13,4	13,9	13,1	10,6	13,77	13,9	13,5	15	12,6	13,5	16	19,4	—	16,6	12,2	19,3
23.	Gaumenbreite zwischen Vorjoch von Mol. 3	9,26	8,27	10,28	7,35	9,2	9,6	7	8	8,7	9,3	11,1	11,6	9,7	11,8	—	13,1
	„ „ Präm. 1	11,18	9,93	11	10,3	10,5	10,8	10,8	9,6	10,2	9,6	12,3	16,3	—	13	11	17
	„ vor Präm. 4	15	14,23	14,15	13,2	13,77	14,2	12,9	13	11,8	12,1	14,8	19,4	15	16,2	12,2	20,9
28.	Höhe zwischen Unterrand von Foramen magn. und Occipitalkamm (Stangencirkel)	39	38,08	35,46	37,6	39,3	37,2	40,1	39	36,3	38,6	40	40,9	38	34,3	37,5	41,8
	Länge vom horizontalen Unterkieferast (bis Mol. 3)	59,1	58,6	61,3	61,7	62,6	59	61,6	62	63,2	60	—	—	—	—	64,2	62,8
	Länge der Symphyse	27,8	27,8	25,5	29,4	27,86	23,05	28,4	27,1	24,5	21,4	24,1	—	—	—	22,8	27

Erklärung der Tafel.

Fig. 1, 2. Schädel eines cochinchinesischen zahmen Schweins von Saigun. (Im Besitz des Museums von Lyon.) Halbe natürliche Grösse. Alle übrigen Figuren in natürlicher Grösse.

Fig. 3. Obere Schneidezähne von männlichen Thieren:
A. von Sus Scrofa ferus, aus Algier.
B. von Sus vittatus von Java.
C. von Sus verrucosus von Java.

Fig. 4. Obere Præmolaren, linker Seite, von Aussen:
A. von Sus vittatus.
B. von Sus verrucosus.

Fig. 5. Untere Præmolaren, linker Seite, von Aussen:
A. von Sus vittatus.
B. von Sus verrucosus.

Fig. 6. Durchschnitt des obern linken Eckzahns A. von Sus Scrofa ferus, B. Sus vittatus, C. Sus verrucosus an den unter sich ungefähr gleich alten obigen männlichen Schädeln. a. bezeichnet die vom Cement gelieferte Verstärkungsrippe an der untern Seite des Zahns.

Fig. 7. Durchschnitt des untern linken Eckzahns an denselben Schädeln. A. Sus Scrofa, B. Sus vittatus, C. Sus verrucosus. Die Durchschnitte sind alle in entsprechende Lage gebracht, so dass a. die äussere oder marginale Seite des Zahns bezeichnet; die convexe Seite ist die innere oder die dem vordern Rand der Alveolenöffnung entsprechende Fläche des Zahns, — die dritte Seite, die ursprünglich äussere, ausserhalb der Alveolenöffnung dann hintere Fläche. —

Nachschrift.

Während des Druckes dieser Arbeit ist mir die vortreffliche Abhandlung von Herrn Professor George Rolleston in Oxford zugekommen, die theilweise denselben Gegenstand wie obige Arbeit behandelt: *On the Domestic Pig of Prehistoric Times in Britain, and on the mutual relations of this variety of Pig and Sus Scrofa ferus, Sus cristatus, Sus andamanensis and Sus barbatus.* Transactions of the Linnean Society of London. 2. Series, Zoology, Vol. I.

Die von Herrn Rolleston benützten Materialien habe ich im verflossenen Frühjahr Gelegenheit gehabt, in Oxford selbst, wenn auch etwas rasch, in Augenschein zu nehmen. Aus der Abhandlung entnehme ich mit Vergnügen, dass Herr Rolleston für eine Anzahl von wichtigen Punkten zu demselben Ergebnisse gelangt ist wie ich. So vereinigt auch er (Pag. 254) Sus cristatus, leucomystax, vittatus, timoriensis, andamanensis und papuensis in Eine Gruppe von nicht verrucosen Schweinen, die von den verrucosen (Sus verrucosus und celebensis), sowie wieder von Sus barbatus und von dem palæarktischen Sus Scrofa wohl zu unterscheiden seien. Was die Unterscheidung von Sus cristatus und vittatus anbelangt, die ich nach den mir in Oxford gezeigten Schädeln des erstern nicht als gerechtfertigt ansehen möchte, so gibt auch Herr Rolleston ihre grosse Aehnlichkeit zu (Pag. 268). Auch für die Verbreitung von Vertretern der Gruppe Sus, in dem von mir oben gebrauchten Sinn, südlich von Atlas und Sahara, werden neue Angaben beigebracht, wenn auch bezüglich Sus sennaariensis Herr R. sich mit Vermuthungen begnügt.

Grosses Gewicht wird der Livrée der Ferkel beigelegt. Herr Rolleston ist geneigt, die in der Jugend ge-

streiften Racen von Hausschwein und namentlich auch das chinesische Hausschwein, obwohl es nicht Livrée trägt, mit Sus vittatus in Verbindung zu bringen, während er für die übrigen nicht Livrée tragenden Hausschweine eine Stammform in Sus verrucosus suchen möchte (Pag. 267, 268). Einen viel erheblicheren Einwand hiegegen als die nachträglich von Herrn Rolleston selbst beigefügte Berichtigung (Pag. 275), dass laut zuverlässigster Nachricht auch Sus verrucosus Livrée trage, scheinen mir die oben namhaft gemachten sehr merklichen Besonderheiten im Bau von Schädel und Gebiss zu liefern, wovon ich bisher bei keiner einzigen zahmen Form Spuren finden konnte.

Wie mein verehrter Herr College (Pag. 279) mit Recht vermuthete, glaubte ich allerdings, und zwar mit aller Bestimmtheit, in dem von ihm einem wilden Thiere zugeschriebenen und in Tab. 41, Fig. 2 abgebildeten Schädel aus dem Themse-Thal, so gut wie in dem sogenannten celtischen Schädel aus Yorkshire (Tab. 41, Fig. 1) Schädel zahmer Thiere mit allen Merkmalen von Sus palustris zu erkennen, wobei ich bezüglich der Befürchtung (Pag. 280), dass doch vielleicht, trotz der weitläufigen Erörterungen hierüber, Sus palustris nur die weibliche Form von Sus Scrofa ferus sein möchte, Herrn Rolleston auf die Antwort verweise, welche Nathusius auf die von Steenstrup — und zwar nur unmittelbar nach der ersten Nennung von Sus palustris — geäusserte, seither aber von Niemanden wieder aufgehobene Vermuthung gegeben hat, (Vorstudien Pag. 146).

Was die Dienste betrifft, die bei solchen Untersuchungen zuerst von Nathusius, aber seither auch von mir aus der Erwägung der Form des Thränenbeins abgeleitet worden, so gebe ich gern zu, dass sie in einem einzelnen Fall nicht hoch anzuschlagen sind, und vor Allem, dass sie unter keinen Umständen als absolutes Merkmal dienen

können. Ich habe mich deshalb wohl gehütet, je Messungen, geschweige denn ohne Rücksicht auf übrige Schädeldimensionen, an demselben mitzutheilen. Dennoch habe ich die Erfahrung gemacht, dass je ausgedehnter das Material, desto bessere Lehren aus der Form des Thränenbeins, aber nur als Ausdruck der an sich viel wichtigern Verhältnisse, welche dessen besondere Gestalt bedingen, zu ziehen sind. Wenn dieser Knochen sich zusehends von westlichen zu östlichen Formen hin, oder richtiger von lang- zu kurzköpfigen Formen hin verkürzt, und wenn andrerseits bei zahmen Thieren diese Verkürzung Schritt hält mit der Aufrichtung des Hirnschädels gegen den Gesichtsschädel, so wird er doch, auf die Grenze zwischen die beiden mehr oder weniger ihren eigenen Weg gehenden Schädelabtheilungen gestellt, im Verein und als Ausdruck anderer Merkmale, bei richtiger Beurtheilung jeweilen höchst erwünschte Auskunft über Schädelmetamorphose, sei sie durch Alter, oder durch Race, oder durch Kreuzung bedingt, geben können. Hiezu aber bedarf es allerdings der Berathung ganzer Schädelreihen, nicht einzelner Schädel. Bei solcher Beurtheilung dieses Knochens ist mir selbstverständlich der Gedanke, dass die Form des Thränenbeins mit der An- oder Abwesenheit von Gesichtswarzen in irgend welcher Beziehung stehen möchte (Pag. 264), gänzlich fremd geblieben, und ich vermag hiezu in den Bedingungen, von welchen der Umriss dieses Knochens abhängt, keinen Grund abzusehen.

Höchst erwünscht ist die Beigabe einer guten Abbildung von Sus andamanensis (die wohl einem männlichen Thier, kaum wie Text und Unterschrift der Abbildung angeben, einem weiblichen entnommen ist), aus welcher dessen nahe Beziehung zu Sus vittatus deutlich hervorgeht.

II. Ueber Prof. M. Wilkens' Brachycephalus-Race des Hausrindes.

In einem sehr interessanten Reisebericht über *„die Rindviehracen des Walliser-Eringerthals, des Pfälzer-Glanthales, des Voigt- und Egerlandes“* *) hat der verdiente Director der k. k. Hochschule für Bodencultur zu Wien, Herr Prof. M. Wilkens, zuerst auf eigenthümliche Formen des Hausrindes, vorzugsweise in einigen abgelegenen und dem Verkehr entzogenen Alpenthälern der Schweiz und Oesterreichs aufmerksam gemacht. Als Hauptmerkmal dieser Racen bezeichnet er den im Stirn- und Nasentheil kurzen, und dabei breiten Kopf mit auffälliger Verengerung an den Hornwurzeln. Das so bezeichnete Rind ist im Eringerthal vorwiegend schwarzbraun mit hellbraunem Rückenstreifen, wie das Braunvieh; doch mischen sich damit Merkmale, die auf eine alte Kreuzung mit Fleckvieh hinzudeuten scheinen. Im Voigt- und Egerland ist ein ähnliches kurzköpfiges Rind kastanienbraun, im tirolischen Dux-, Ziller- und Pusterthal roth- bis schwarzbraun. Als sehr ähnlich bezeichnet Herr Wilkens das englische Devon-Vieh, und alle diese Formen glaubt er zu einer besondern Race von Rind, *Bos brachycephalus*, gleichwerthig den von mir aufgestellten Typen der *Primigenius*-, der *Frontosus*- und der *Brachyceros*-Race vereinigen zu sollen.

Eine einlässlichere Erörterung ist dieser Ansicht gewidmet in dem reich illustrirten Werk desselben Verfassers, *„die Rinderracen Mittel-Europa's*, Wien 1876“. Eine kurzköpfige Race, der die Schläge von Eringer-, Ziller-, Duxerthal, Pusterthal, Voigt- und Egerland, Devon unter-

*) Oesterreich. landwirthsch. Wochenbl. Nr. 47, 48, 50. 1875.

stellt werden, ist hier der „Urrace“, der „kurzhörnigen“, der „grossstirnigen“ parallel gestellt und mit Hülfe zahlreicher Messungen, sei es am lebenden Thier, sei es am Schädel, die Gemeinsamkeit der Form belegt. Als Merkmale der Race werden hier, Pag. 53, 69, 166 u. f. bezeichnet: Grosse Stirn- und Wangenbreite bei geringer Stirnlänge, und starke Einschnürung der Stirn unter den Hornwurzeln. Stirnfläche zwischen Augenhöhlen stark vertieft, letztere vorragend. Nasenbeine kurz und breit. Zwischenkiefer sehr kurz, am Vorderrand sehr breit; Hinterhauptsfläche sehr hoch, Hörner kurzgestielt, von dem hintersten Theil der Seitenkante des Stirnbeins ausgehend. Backzahnreihen kurz, gedrängt. Aufsteigender Unterkieferast senkrecht und sehr breit, horizontaler Ast stark aufwärts gebogen.

In einer neuesten Publication *über die Schädelknochen des Rindes aus dem Pfahlbau des Laibacher Moores* *) wird ferner für dies kurzköpfige Rind ein prähistorisches Alter in Anspruch genommen und schliesslich die Vermuthung aufgestellt, dass dasselbe vom Bison abstammen möchte. Mindestens glaubt Herr Prof. Wilkens „die Ansicht erschüttert zu haben, dass alle zahmen Rinder von dem wilden Ur (Bos primigenius) abstammen“.

Wenn ich mich in dem Folgenden veranlasst finde, meine Ansicht über die Aufstellung und Begründung einer sog. Brachycephalus-Race zu äussern, so ist mir von vornherein angelegen, auszusprechen, dass ich es nur mit vielem Widerstreben thue. Aus zwei Gründen, einmal, weil ich nach Beschäftigung mit diesem Gegenstande, wofür Herr Wilkens mir mit grosser Zuvorkommenheit seine Materialien mitgetheilt hat, dessen Ansicht, dass es sich hier um eine neue Form von Rind von ähnlicher histori-

*) Mittheilungen d. anthropologischen Gesellsch. in Wien. VII. 7, 8. 1877.

scher und morphologischer Bedeutung wie bei Bos primigenius und Bos brachyceros nebst den davon abgeleiteten Racen handle, für eine durchaus verfehlte halte, und zweitens, weil ich mich nicht im Falle sehe, den gesammten und nicht kleinen Apparat von Messungen, den ich meinen frühern Arbeiten über die Formen des Rindschädels sowie der neuen Prüfung des sogenannten brachycephalen Rindes zu Grunde gelegt habe, nochmals zu Begründung dieser Ansicht ins Feld zu führen.

Um so kürzer darf also bei Berufung auf Früheres*) die gegenwärtige Notiz ausfallen. Ich sehe des Gänzlichen ab von der Vermuthung von Herrn Wilkens, dass es sich bei der angeblichen Brachycephalus-Race um irgend einen gezähmten Nachkommen des Bison handeln könne. So richtig seine Aeusserung ist, dass das Genus Bison in der bleibenden Entfaltung seiner Parietalregion eine Parallele zu dem Jugendzustand der Taurina bilde, ein Umstand, auf den ich bei allen meinen Arbeiten über Rinder viel Gewicht gelegt habe, so widersetzt sich einer Ableitung auch nur irgend einer der zahmen Rindvieh-Racen die ganze Anatomie des Schädels von Bisontina und von Taurina in derartigem Maasse, dass dabei zu verweilen unnöthig ist.

Auch über die Frage nach den vermuthlichen wilden Stämmen der zahmen Rindviehracen halte ich es hier nicht am Platz, mich nochmals auszusprechen. Dass alle zahmen Racen von Bos primigenius abstammen möchten, glaube ich nirgends ausgesprochen zu haben. Für die-

---

*) Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz 1860. Fauna der Pfahlbauten 1861. Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkäuer 1865. Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes 1866. Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes 1866 und 1867. Schädel von Esel und Rind aus dem Pfahlbau von Auvernier 1876.

jenigen Formen, die ich deshalb unter dem Namen Primigenius-Race vereinigt habe, wird darüber ein Zweifel kaum mehr bestehen können; im Verlauf meiner Arbeiten habe ich aber immer bestimmter der Ansicht Raum gegeben, dass die Frontosus-Race wohl gutentheils nur eine durch Cultur veränderte Form der Primigenius-Race darstellen möchte. Von frühe an und immer nachdrücklicher habe ich also die drei von mir aufgestellten Typen nicht als gleichwerthige, sondern die Frontosus-Form als ein Ergebniss von Züchtung bezeichnet, und mehrmals habe ich die Vermuthung beigefügt, dass vielleicht selbst Bos brachyceros unter dem Einfluss des Menschen Frontosus-Schädel liefern mochte.

Ueber den wilden Stamm des Brachyceros-Typus habe ich Vermuthungen bisher, und mit gutem Grunde vermieden. Am reinsten, d. h. mit dem Minimum von Cultur-Merkmalen, schien mir dieser Typus bisher in Africa noch zu leben, und ich deutete gelegentlich, obschon ohne Belege bestimmter Art geben zu können, auf gewisse Beziehungen zu dem über ganz Africa und Asien in zahmen Formen aller Art verbreiteten Zebu, von dem indessen einstweilen kein, weder lebender noch fossiler wilder Stamm bekannt ist. Höchstens habe ich die asiatischen Zebu's in osteologischer Beziehung in Eine Gruppe mit den bis jetzt fast nur im wilden Zustand bekannt gewordenen Bibovina gestellt. *)

Was nun die von Herrn Wilkens aufgestellte Brachycephalus-Form anbetrifft, so liegt es mir sehr fern, das Vorhandensein einer solchen Schädelform unter Rindern anzufechten, oder deren Bedeutung für die Geschichte

*) Einen sehr typischen Schädel von Bos brachyceros habe ich letzthin in Lyon gesehen, den Herr Dr. Lortet in Syrien, zwischen dem Libanon und Antilibanon, am Weg von Damascus nach Baalbek aufgehoben hat.

dieses Hausthiers zu unterschätzen. Ich glaube vielmehr, dass Herr Wilkens mit dem Nachweis des öftern Vorkommens dieser Gestaltung unserm Urtheil über Modification des Hausrindes einen höchst dankenswerthen Dienst geleistet hat. Einen Irrthum sehe ich nur darin, die kurzköpfigen Schläge von Rind in Bezug auf Eigenthümlichkeit des Schädelbaues und historische Zähigkeit, als gleichwerthig mit der Primigenius- und Brachyceros-Form hinzustellen. Herr Wilkens hat die Güte gehabt, mir einen Zillerthaler- und zwei Duxer-Schädel (männl. und weibl.) nach Basel zu senden, und vom ersten Anblick an, wie auch bei weiterer Untersuchung gelangte ich zu dem Eindruck, den ich an der Hand dieser Schädel Herrn Wilkens auch in Basel zu äussern Gelegenheit gehabt habe, dass es sich hier lediglich um einen Beginn derselben Schädelmodification handle, die für das Rind in dem von Darwin zuerst beobachteten *Niata-Rind* der südamericanischen Pampas den höchsten bisher bekannt gewordenen Grad erreicht hat. Die sogenannte Brachycephalie des Duxer- und des Eringer-Rindviehschlages bildet einen unverkennbaren Anfang von Mopsbildung, wie sie sich bekanntlich unter Umständen fast an allen dem Einfluss des Menschen in intensivem Grade ausgesetzten Säugethieren einzustellen vermag.*)

Hiemit ist auch ein zu Missverständniss führender Missgriff in der Wahl des Namens für solche Schädelmodification angedeutet. Die Kürze des Kopfes an den ge-

---

*) Nur von der Katze, die ja auch der andauernden Einwirkung des Menschen sich am meisten entzieht, sind mir Mopsschädel bisher nicht zu Gesicht gekommen. Am Pferd scheint mir Mopsbildung, soviel ich an dem überaus spärlichen und selten sorgfältig controllirten Material, das ich in den Thierarzneischulen Frankreichs bisher übersehen konnte, bei der Maulthierbildung sogar ziemlich regelmässig sich einzufinden. Bekannt genug ist dieselbe Bildung, von Hund und Schwein nicht zu reden, auch bei Schaf und Ziege.

nannten Rindviehschlägen bezieht sich, wie die unten mitgetheilten Messungen mit aller nur wünschbaren Sicherheit herausstellen, weder auf den ganzen Kopf, noch selbst nur auf den Gesichtsschädel, sondern ausschliesslich auf dessen vordern Theil, die Schnauze. Im Gehirntheil sind diese Schädel sogar dolichocephaler als irgend eine auf normaler Bildung zurückgebliebene Race von Rind. In dem Sinne, den die Anthropologie dem Worte brachycephal beilegt, passt dasselbe also auf diese Rinder so wenig als möglich.

Auf Mopsbildung weisen allerdings nicht nur alle Merkmale, welche Herr Wilkens für seine Brachycephalus-Form aufführt, sondern auch sogar die geographische Verbreitung derselben, sei es in abgelegenen und dem Verkehr entzogenen Alpenthälern, sei es an durch strenge Inzucht weit cultivirten Schlägen Englands, scheint mit dieser Anschauung wohl zu stimmen.

Bei solcher Ansicht verliert denn auch die Frage nach einem besondern Ursprung der Brachycephalus-Rinder alle specielle Bedeutung, da sich ja diese halbwegs pathologische Verkürzung des Schädels bei jeder Form von Rind wird einstellen können. Wie ich an einem andern Orte nachgewiesen habe, führt das Niata-Rind diese Missbildung an einem Primigenius-Schlag durch. Die bedeutende Stirn-Enge bei den kurzköpfigen alpinen Schlägen, worauf Herr Wilkens so viel Gewicht legt, die concave Stirn, die geschwollenen Augenhöhlen, das Alles spricht dafür, dass es sich hier um Brachycephalie an Brachyceros-Schlägen handle, vermuthlich auch, bei den Voigt- und Egerländern und beim Devon-Vieh, an Mischformen des Primigenius- und des Brachyceros-Schlages.

Aber auch die Messungen, die Herr Wilkens mittheilt, scheinen mir für seinen Zweck fast alle Bedeutung zu verlieren, da sie von vornherein an zwei wesentlichen Ge-

brechen leiden, die an so schwierigem Object vermieden werden sollten. Es scheint mir ebenso unthunlich zu sein, an Thieren, wo sexuelle Unterschiede im Schädel so tiefe Abweichungen hervorrufen, männliche und weibliche Schädel auf gleiche Linie zu stellen, als überhaupt Schädelmaasse auf verschiedene und nur partiale Einheiten zu reduciren. (Tabelle 1—4 des Buches über die Rinderracen Mittel-Europa's.)

Am interessantesten würde der Nachweis wirklicher durch Cultur erzielter Brachycephalie an Objecten aus frühern Anfängen der Culturgeschichte sein. Die Untersuchung der Ueberreste von Rind aus dem Pfahlbau des Laibacher-Moores war daher sehr wichtig. Ob indess so fragmentäre Materialien die Constatirung derartiger Verhältnisse gestatten, möchte ich bezweifeln. Auf Frontosus-Formen, also ebenfalls Erfolge von Cultur, und überhaupt die nothwendigen Durchgangspunkte für Mopsbildung, habe ich allerdings bei meinen Untersuchungen über die Pfahlbauten der Schweiz bereits selber mehrmals aufmerksam gemacht. Die von Herrn Wilkens dargestellten Fragmente von kurzköpfigen Rindern aus dem Laibacher-Moor würde ich nicht wagen, anders als Frontosus zu bezeichnen; sie scheinen mir sogar, so gut wie der daneben abgebildete sogenannte Brachycephalus-Duxerstier (!) die Attribute von Frontosus in hohem Maasse an sich zu tragen, wie denn überhaupt — was bei solcher Untersuchung doch von erheblichem Gewicht sein sollte — gerade am Rind männliche Thiere durchweg und in den meisten von Herrn Wilkens für Brachycephalie verwertheten Merkmalen, im Vergleich zu weiblichen brachycephal sind.

Brachycephalie bezeichnet überhaupt gehemmtes oder früh stillstehendes Längenwachsthum, das in den meisten Fällen sein Gegengewicht in um so grösserer Ausdehnung nach Breite finden und sich meistens mit Zurückhalten

jugendlicher Merkmale (am Rind grosse Augenhöhlen, breite Nasenbeine, kurze Intermaxillæ u. s. f.) combinirt finden wird, da das abnorm veränderte Wachsthumsgesetz nicht auf Erwerb des Thieres, sondern auf durch Cultur tief eingepflanzter und früh wirksamer Anlage beruhen wird. Undenkbar ist es durchaus nicht, dass Brachycephalie auch normales Merkmal von Species im Vergleich zu andern Species eines Genus sein kann. Unter Antilopen, unter Hunden, Katzen, kurz bei vielen Geschlechtern wilder Thiere, ist nichts leichter als gestreckte und weniger gestreckte Formen zu unterscheiden. Vollkommen anders ist aber Brachycephalie, wo sie mit so auffälligem Stempel von Missbildung zu Structuren hinzutritt, die ihre Species- oder Racen-Merkmale nach allen Richtungen noch so deutlich an sich tragen, wie dies bei den in Rede stehenden Schlägen von Rind der Fall ist. Sie wird schliesslich allerdings das Species-Gepräge verwischen können, und ich suchte dies für das Rind durch die Vermuthung auszudrücken, dass sich Frontosusformen auch an Brachyceros-Schädeln vorfinden möchten.

Unter allen Umständen müsste dann aber zu eruiren sein, auf welche der zwei in verschiedenen Altersstufen des Thieres zur Ausbildung kommenden Schädelhälften, ob auf den früher fertigen Gehirn- oder auf den weit später seine definitive Gestalt erreichenden Gesichtsschädel, die Hemmung des Längenwachsthums sich hauptsächlich erstreckt. Bei Stieren im Vergleich zu Kühen betrifft in der Regel Brachycephalie sowohl Gehirn- als Gesichtsschädel. Bei Mopsbildung kann, wie das Niata-Rind zeigt, die Brachycephalie auf den Gesichtsschädel beschränkt bleiben.

Was die oben erwähnten, mir von Herrn Wilkens gütig gelichenen Schädel von Duxer- und Zillerthalervieh betrifft, so stimme ich in der Auffassung ihrer bezeichnenden Merkmale mit Herrn Wilkens vollständig überein. Bei

den weiblichen Thieren von Dux und Zillerthal fällt auf: die überaus grossen und gewölbten Augenhöhlen mit tiefer Einsenkung der Stirnmitte, die sehr kurze Maxillar- und Intermaxillarzone mit steil abwärts geneigter Masseterecrista; dazu ein sehr enger Hornansatz und hoher und schmaler Stirnwulst — alles Merkmale, welche diese Schädel weit von der Primigeniusform abtrennen, andererseits in einem Excess derjenigen von Brachyceros bestehen.

An dem Duxerstier combinirt sich eine in longitudinaler und querer Richtung sehr ausgedehnte Stirn mit ebenfalls mächtig vorragenden Augenhöhlen, mit einem sehr kurzen Gesichtsschädel und namentlich mit sehr breiten, fast flachen Nasenbeinen, die nur auf sehr kurzer Strecke die Maxilla berühren. Und doch macht sich selbst an diesem breitstirnigen Schädel der Brachyceros-Stamm noch sehr vernehmlich in der Convergenz der Schläfenkanten und Supraorbitalkanten der Stirn nach der Mitte des Scheitelkammes, wodurch die mittlere Stirnfläche eine rhombische Gestalt gewinnt. Vollkommen mopsartig ist dann namentlich die starke Aufwärtskrümmung des horizontalen Unterkieferastes.

Im Folgenden gebe ich die Maasse für diese drei Schädel und drei der Basler Sammlung angehörige, aus bester Quelle bezogene weibliche Schädel des Eringerviehes.

Messungstabelle.

	Primigenius-Race Mittel aus 10.	Frontosus-Race. Mittel aus 7.	Brachyceros-Race. Mittel aus 6.	Zillerthal.	Duxerthal.	Duxerthal.	Eringerthal.	Eringerthal.	Eringerthal.
	weibl.	weibl.	weibl.	weibl.	weibl.	männl.	weibl.	weibl.	männl.
1. Schädellänge vom vorderen Rand des Foramen magnum bis zur Spitze der Intermaxilla	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2. Schädellänge von Crista occipitalis bis zur Spitze der Intermaxilla	111,3	114,7	111,5	113,7	107,5	109,5	111,8	113,1	112,6
3. Stirnlänge von Crista occipitalis bis zum Nasenbein	49,0	51,9	51,3	54,8	52,1	55,0	52,2	58,4	58,2
4. Stirnlänge vom Hinterrand der Hornbasis bis zum Hinterrand der Augenhöhlen	36,1	34,5	33,8	39,4	36,6	39,7	35,1	35,2	37,4
5. Länge der Nasalia	42,2	39,5	39,1	39,6	36,4	36,2	37,6	36,0	32,9
6. Gaumenlänge	62,5	61,9	62,2	60,8	61,9	60,0	61,5	61,0	61,5
7. Spitze der Intermaxilla bis Mitte hinter M 3	58,9	62,3	60,7	62,0	58,2	64,5	61,3	65,0	64,0
8. „ „ „ „ „ vor P 3	31,4	31,6	30,9	31,2	30,3	31,5	30,4	31,0	31,3
9. Länge der Zahnreihe	28,4	31,9	30,2	31,4	29,0	33,0	30,4	34,2	33,6
10. Länge der Intermaxilla	33,4	35,0	33,9	32,7	32,7	34,0	31,9	32,1	32,6
11. Stirnbreite zwischen den Hornansätzen	42,9	45,8	38,1	42,8	38,8	50,5	43,4	36,1	48,1
12. „ „ „ Schläfen	38,5	37,1	37,1	42,0	41,5	45,2	39,4	40,2	43,5
13. „ „ dem Aussenrand der Augenhöhlen	47,5	48,0	49,3	52,8	54,1	54,2	49,0	50,2	51,4
14. Gesichtsbreite aussen an Tubera maxillaria	33,5	33,5	35,6	38,7	41,2	37,5	38,1	38,9	35,4
15. Occiput, Höhe über dem untern Rand des Foramen magnum	34,3	36,6	36,5	38,4	38,3	35,7	35,1	36,1	39,2
16. „ grösste Breite (Höcker über dem Ohre)	47,9	46,8	47,0	52,8	52,9	56,0	50,2	51,0	53,1
17. „ Breite zwischen den Hornansätzen	39,1	39,5	35,6	40,3	37,6	41,7	40,2	43,6	39,4
18. „ geringste Breite zwischen den Schläfengruben	30,5	31,2	29,9	33,9	31,5	36,7	30,8	35,7	31,1

Die obige Tabelle stützt sich auf die Messungen, die ich seit meiner Beschäftigung mit den Racen des zahmen Rindes, nach den schon in meinen frühern Arbeiten über diesen Gegenstand befolgten Principien, bisher an weit über 50 aus weit grösserem Material ausgewählten und in Bezug auf die Racen-Merkmale des lebenden Thieres genau controllirten Schädeln durchgeführt habe. Im Besondern enthält sie dieselben Positionen, welche in dem der Schrift *„Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes“*, Archiv für Anthropologie 1866, pag. 248, einverleibten Tableau für besondere Typenschädel und für Mittelwerthe der von mir für Europa aufgestellten Racen mitgetheilt sind. Ich glaubte mich daher auch hier auf die Mittheilung der auf die horizontale Schädellänge reducirten Procentwerthe beschränken zu können.

Auf die Ergebnisse dieser Messungen besonders aufmerksam zu machen, erscheint fast überflüssig. Sie lauten einstimmig so überaus bestimmt, dass sie nicht nur der obigen Beurtheilung des Verhältnisses des Duxer- und Eringer-Viehschlages zu den dem Naturzustand treuer gebliebenen Racen die vollste Bestätigung verleihen, sondern auch an sich der diesen Messungen zu Grunde gelegten Methode von Neuem kein geringes Gewicht verleihen. Eine besondere Vergleichung mit den Resultaten der von Herrn Wilkens versuchten Methode mit vollkommen partiellen und unter sich durchaus ungleichartigen Werthen wird dadurch vollkommen entbehrlich.

Aus den blossen Zahlenreihen würde, sogar ohne Besichtigung der Schädel, hervorgehen, dass die in Rede stehenden Schädel sämmtlich einen Excess Dessen darstellen, was in den weniger weit durch Cultur entarteten Schlägen, die ich unter dem Namen Frontosus-Race zusammengefasst habe, nur theilweise zu Stande gekommen ist.

Gemeinsames und überaus stark ausgesprochenes Merkmal aller dieser Schädel (unter welchen selbstverständlich bei den männlichen den sexuellen Abweichungen die nöthige Rechnung zu tragen ist) ist folgendes:

1. Ungewöhnliche Verlängerung der Stirn (Pos. 3, 4). Sie geht so weit, dass sie sogar in Pos. 2 (gesammte Profillänge) den Einfluss der ebenso auffälligen Verkürzung der Schnauze zu verwischen im Stande ist.

2. Ungewöhnliche Verkürzung der Schnauze (Pos. 5, 6, 10) trotz ausgedehnter Zahnreihe (Pos. 7, 8, 9).

3. Ungewöhnliche Stärke sämmtlicher Querdurchmesser des Schädels (Pos. 11, 12, 13, 14, 16, 17), sowie der Höhe desselben (Pos. 15).

Statt den Namen Brachycephalus-Race zu verdienen, erweisen sich also die Schläge vom Duxer- und Eringerthal als die dolichocephalsten aller bis jetzt untersuchten europäischen Rindvieh-Racen, und Alles weist übereinstimmend darauf hin, in ihnen einen schon weit geführten Grad der vermuthlich durch strenge Inzucht hervorgebrachten Abnormität zu erblicken, die unter Hunden, Schweinen, Schafen, Ziegen, Pferden, aber immer unter ähnlichen Verhältnissen, d. h. unter allen Umständen durch fortgesetzten Einfluss des Menschen zu sehr verschiedenen Graden durchgeführt worden ist und am besten mit dem dem weitest gediehenen Excess verliehenen Namen Mopsbildung bezeichnet wird.

Wollte man das Duxer- und Eringer-Vieh einer der drei von mir aufgestellten Racen einverleiben, so müssten sie also unbedingt der Frontosus-Race zugezählt werden. Von Neuem hat aber diese Untersuchung an den Tag gelegt, dass, sehr verschieden von der Primigenius- und der Brachyceros-Race, die Frontosusform nur eine Culturform darstellt, von welcher jeweilen in den einzelnen Fällen zu entscheiden sein wird, ob ihre Quellen in der einen oder

der andern der beiden ersten, nicht künstlichen, sondern natürlichen Racen (oder wohl eher Species), oder in beiden zu suchen ist. Für das Duxer- und das Eringer-Vieh glaube ich kaum bezweifeln zu dürfen, dass sie beide vorwiegend der langstirnigen und kurzhörnigen Taurus-Form angehören, die von Owen auf Boden des von ihm untersuchten Materiales den Namen Longifrons, von mir auf Material von anderweitiger Erhaltung den Namen Brachyceros erhalten hat.

Nachschrift.

Bei diesem Anlass mag es erlaubt sein, nur beiläufig einige, wie mir scheint, nicht uninteressante Ergänzungen zu meinen frühern Arbeiten über die wilden Rinder Asiens *(Natürliche Geschichte des Rindes, zweite Abtheilung)* mitzutheilen, obschon sie auf obige Notiz keinen Bezug haben.

1. Im Museum von Lyon habe ich Gelegenheit gehabt, eine Anzahl von höchst interessanten Schädeln und Skeleten von Rindern zu untersuchen, welche Herr Dr. Morice aus *Cochinchina* mitgebracht hat. Herr Dr. Morice zählt in seinem kurzen Bericht (Association Lyonnaise des Amis des Sciences naturelles, Séance générale du 14 Mars 1875. p. 64, 65) nicht weniger als acht verschiedene Rinder in Cochinchina auf, nämlich von zahmen Thieren das Zebu, den Büffel und den „Boeuf des Stiengs“; von wilden den Büffel, den Banting, den Gaur (den Herr Morice offenbar unrichtiger Weise zweimal, unter den verschiedenen Namen Bos Gaurus und frontalis aufführt) und einen kleinen wilden Ochsen, den er Bos ferus var. cochinchinensis nennt. — Was das letztere Thier sein soll, ist mir nicht klar ge-

worden; nach Allem, was ich vernehmen konnte, vermuthe ich, dass es eine kleine Bergform des Banting sei.

Vom Banting selbst, wie vom Gaur hat Herr Morice dem Museum von Lyon eine ganze Zahl theils männlicher, theils weiblicher Schädel zugesandt, welche mich zu der mir neuen und, wie mir scheint, nicht ganz unwichtigen Beobachtung führten, dass auch der Gaur, obschon nicht in dem ausserordentlichen Grade wie der Banting, sehr erheblichen Schwankungen in der Schädelbildung unterworfen ist. Die Gaur-Schädel von Cochinchina unterscheiden sich alle von den in den Museen bisher einzig vertretenen vorderindischen, wie ich sie a. a. O. einlässlich beschrieben, durch folgende sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten:

Der gesammte Schädel ist an dem cochinchinesischen Gaur gestreckter und niedriger als an dem vorderindischen. Er nähert sich dadurch etwas dem Banting, obschon er niemals die grossen Hornschultern des letztern trägt; im Gegentheil sind die Hörner oft dem Schädel dichter angesetzt als bei den vorderindischen und in Folge davon die Stirn eingeengt. Sehr auffällig ist die niedrige und relativ schmale Form des Occiput, das sowohl in seinem eigentlichen Occipitaltheil, als in dem aufgesetzten Parieto-Frontaltheil nicht die merkwürdige Höhe erreicht wie in Vorderindien. Die Stirn ist weniger concav, der Stirnwulst niedriger, die Augenhöhlen weniger vorragend, die Nasenbeine schmal und länger gestreckt, mit Incisuren am Vorderrande, die bei dem vorderindischen Thiere fehlen; die Hornscheiden sind blass und nur mit schwachen Wülsten versehen und richten sich in der Ebene der Stirn mehr nach rückwärts, durchwegs Punkte, die das cochinchinesische Thier dem Sunda-Ochsen etwas annähern.

2. Besonders merkwürdig war mir ein Schädel aus *Sumatra*, der ausdrücklich als zahmes Thier unter dem

Namen „Boeuf des Voyageurs“ bezeichnet war. Er gehört einem erwachsenen Thier an, und nach Allem muss ich ihn als eine noch viel weitere Annäherung des Gaur an den Banting ansehen. Ob überhaupt der Gaur, der im Wesentlichen sich an die Gebirge hält, während der Banting mehr in den Niederungen lebt, sich in den letztern der Form des Banting nähert, ist vor der Hand nicht zu sagen; es müsste darüber viel mehr Material untersucht werden. Mir schien die merkwürdige Vereinigung einzelner Merkmale des Banting mit der allgemeinen Physiognomie des Gaurschädels eine Kreuzung beider Formen wahrscheinlich zu machen. Auffällig war auch namentlich das im Vergleich zum wilden Gaur merkwürdig geringe Gewicht des Schädels; die gesammte Knochensubstanz daran ist leicht, und namentlich bildet der dem Gaur so eigenthümliche Stirnwulst an dem fraglichen Schädel eine vollkommen von Luft ausgefüllte Knochenblase.

3. Was den von Herrn Dr. Morice als in *Cambodgia* gezähmt bezeichneten *Boeuf des Stiengs* betrifft, wovon ich einen Schädel im Jardin des Plantes in Paris gesehen habe, so scheint er mir eine schmalstirnige Form des Banting darzustellen.

4. Endlich erwähne ich noch einer auffällig kleinen Form des Zebu aus *Japan*, im Besitz des Museums in Lyon. Es sind davon ein männliches und ein weibliches Thier in ganzen Skeleten vorhanden. Von der geringen Körpergrösse (Metacarpus beim Stier 175 Mm., bei der Kuh 180. Metatarsus bei dem Stier 200 Mm., bei der Kuh 205) abgesehen, ist daran die auffällige Verschiedenheit der Hörner merkwürdig, welche beim Stier in der Stirnebene direct auswärts und endlich nach vorn gebogen sind, während sie bei der Kuh steil und nach hinten gerichtet sind.

5. Was die Grösse dieses Zebu betrifft, so ist sie immer noch bedeutender als diejenige von Rindern aus

Algier, die in neuester Zeit in ganzen Heerden nach Basel zum Verkauf kommen. An Stieren dieser merkwürdig kleinen Race habe ich den Metacarpus = 155—163 Mm., den Metatarsus = 178—187 Mm. lang gefunden. Die ganze Erscheinung dieser Thiere, die in Algerien „wild", d. h. nicht in Ställen gehalten werden, ist sehr eigenthümlich. Der Leib, besonders der Vorderleib mit Hals und Kopf, ist im Vergleich zu den feinen Füssen und Klauen schwer, der Schwanz erreicht fast den Boden und ist am Ende buschig. Die Farbe der Thiere ist auf Rücken und Becken grau und geht am Thorax von halber Rippenhöhe an, und am Becken vom Beckenrand an rasch in dunkles russiges Schwarz über, das auch die Extremitäten und den Kopf einnimmt. Das Haar ist kurz, knapp, dicht. Die Hörner an der Basis zwiebelartig verdickt, gegen die Spitze rasch dünn und schwarz, meist sehr kurz und oft stark gekrümmt, in vielen Fällen auch ziemlich aufrecht stehend, vollkommen Zebu-ähnlich. Sehr auffällig ist die hohe Lage der Schulterblätter, deren Ränder (am lebenden und am frisch geschlachteten Thier untersucht) über den Rückgrat ausragen, so dass daselbst eine Rinne liegt; hier findet sich auch ein Wirbel von langen Haaren, während sonst das Haar sehr kurz ist. Ob nicht hier Neigung zu Höckerbildung sich verräth? Auffällig ist auch die unverhältnissmässige Grösse der Ruthe, die so gross ist, wie bei unsern einheimischen grossen Ochsen. Beim Stehen im Stall und beim Fressen ist der Kopf stets zur Erde gerichtet, die Hinterfüsse eingezogen, eine Stellung, wie man sie beim Zebu und Yak wahrnimmt, und sehr verschieden von der Stellung unserer Rinder.

Die Schädel dieser Thiere sind noch kleiner als der kleine Schädel von Algier, der mir in meinen frühern Arbeiten als Prototypus für die Brachycerosform des Rindes diente. Länge vom vordern Rand des Foramen

magnum bis Intermaxillarrand 354, vom Hinterhauptskamm bis Intermaxillarrand 398 Mm. etc. Auch in der Form entspricht er in den meisten Punkten jenem exquisiten Brachyceros-Rind, durch sehr stark vorragende und grosse Augenhöhlen, vor welchen das Gesicht rasch verengert erscheint; durch niedrigen Gesichtsschädel, niedrige Masseterfläche mit sehr starken und eine lange Crista bildenden Tubera maxillaria; niedrige Schläfe, niedrigen, in allen Theilen schmächtigen Unterkiefer, dessen Backzahnreihen im vordern Theil eigenthümlich auswärts gerichtet sind, durch kleine Hörner.

Ganz anders aber ist der Hintertheil des Schädels, indem der Stirnwulst, statt eingeschnürt und hoch zu sein (s. Holzschnitt Fig. 25, Natürliche Geschichte des Rindes, 2. Abtheilung, oder Fig. 57 über Art und Race des zahmen europäischen Rindes), niedrig und flach ist und nebst dem Hornansatz bis in kleine Détails sich verhält wie bei den mir zu Gebote stehenden Zebu-Schädeln. — Es scheint in Wahrheit ein Hinterschädel vom Zebu mit dem Gesichtsschädel des algierischen Brachyceros vereinigt zu sein. Also nicht Verwischung der Merkmale beider Formen, sondern Combinirung zweier verschiedener Schädelhälften. Der Gesichtstheil des Zebu-Schädels ist in der Regel eigenthümlich durch die kaum vorstehenden Augenhöhlen, die angeschwollene Lacrymal- und Nasalzone, die sehr hohe Masseterfläche, das merkwürdig grosse Foramen sphenoorbitale und das spaltenförmig kleine Foramen sphenopalatinum, den ausgedehnten Unterkiefer; von all dem hat das in Rede stehende Zwergrind von Algier nichts — dagegen in ausgezeichneter Weise den hinteren Schädeltheil des Zebu.

Leider fehlen mir einstweilen alle Anhaltspunkte zur Entscheidung, ob hier, wie ich vermuthe, Kreuzungsergebnisse vorliegen, oder eine tiefer liegende Annäherung von Bos brachyceros an Bos indicus.

MATHEMATIK.

Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die therapeutische Statistik und die Statistik überhaupt.

Von

Ed. Hagenbach-Bischoff.

Ende September 1876 theilte mir Herr Prof. Liebermeister in Tübingen eine Arbeit „über Wahrscheinlichkeitsrechnung in Anwendung auf therapeutische Statistik" im Manuscript*) zur Einsicht mit. Die Resultate, zu welchen Liebermeister gelangte, waren für mich im höchsten Grade überraschend; ich versuchte desshalb selbstständig von mir aus die gleiche Aufgabe zu lösen und suchte zugleich in möglichst anschaulicher Weise das Verhältniss der Liebermeister'schen Auffassung des Problemes zu der Behandlung des gleichen Problemes und ähnlicher Aufgaben durch andere Auctoren darzustellen. Die nachfolgende Arbeit, die im Auszug am 29. November 1876 der Naturforschenden Gesellschaft mitgetheilt wurde, ist die Folge dieser mathematischen Versuche, sie macht weder Anspruch auf eine wesentlich neue Lösung noch einen abgerundeten Abschluss, sondern bezweckt hauptsächlich nur die verschiedenen Aufgaben begrifflich klar in ihren gegenseitigen Beziehungen festzustellen und die Methoden anzugeben, nach welcher ihre Lösung möglich ist;

*) Seither ist diese Arbeit in der Sammlung klinischer Vorträge von R. Volkmann als Nr. 110 publicirt worden.

ich überlasse es dann gewandteren Analytikern für jeden einzelnen Fall die zum Rechnen bequemsten Formeln aufzustellen.

Wir bezeichnen mit dem Ausdruck *Letalität (Tödtlichkeit)* das Maass für die Gefährlichkeit einer Krankheit oder die Wahrscheinlichkeit zu sterben, wenn man von der Krankheit befallen wird; es hat somit jede Krankheit eine ihr eigenthümliche Letalität. Die mittlere Letalität einer Krankheit ist die Letalität unter mittleren Umständen bei einem Menschen von mittlerer physischer Constitution. Wir können jedoch auch von speciellen Letalitäten reden, die besondern Verhältnissen entsprechen; z. B. von der Letalität des Typhus bei der exspectativen und von der Letalität des Typhus bei der antipyretischen Behandlungsweise, von der Letalität der Lungenschwindsucht im tropischen Klima und der Letalität der Lungenschwindsucht im gemässigten Klima, von der Letalität der Blattern bei Geimpften und der Letalität der Blattern bei Ungeimpften u. s. w.

Unter *Mortalität (Sterblichkeit)* verstehen wir das Verhältniss der bei einer Krankheit beobachteten Todesfälle zu der Gesammtheit der Krankheitsfälle; sie ist somit eine durch die statistische Beobachtung gegebene Zahl.

Die Letalität kann offenbar alle, auch die irrationalen Werthe zwischen 0 und 1 haben, sie wächst stätig; die Mortalität ist ein Verhältniss ganzer Zahlen; sie kann also nur gleich allen zwischen 0 und 1 liegenden rationalen Brüchen sein.

Es ist nun die Aufgabe der therapeutischen Statistik, aus der durch die Beobachtung gegebenen Mortalität Schlüsse zu ziehen auf die der betreffenden Krankheit angehörigen Letalität; und dabei entsteht die Frage, welcher Grad von Wahrscheinlichkeit dem gezogenen Schlusse zukommt.

Die hier für die therapeutische Statistik aufgestellte Aufgabe ist offenbar viel allgemeinerer Natur und bezieht sich auf alle die Fälle, wo aus den durch die Statistik gegebenen Zahlen ein Schluss gezogen werden soll auf die Wahrscheinlichkeit der einwirkenden Ursachen; wir geben aus diesem Grunde, so wie auch um eine grössere Anschaulichkeit zu erlangen, unserer Aufgabe folgende etwas allgemeinere Form:

Wir haben eine Scheibe aus Pappe; auf der einen Seite ist dieselbe (und zwar ganz unregelmässig) zum Theil schwarz und zum Theil weiss; auf der andern Seite ist sie ganz weiss. Die weisse Seite ist nach oben gekehrt und sichtbar; über die Vertheilung von Weiss und Schwarz auf der nach unten gekehrten unsichtbaren Seite ist uns nichts bekannt. Das uns unbekannte Verhältniss der schwarzen Fläche zur ganzen Fläche sei α; es entspricht diess der Grösse, die wir als Letalität bezeichnet haben. Wir stechen nun mit einer Nadel in's Blinde hinein mehrere Male hinter einander in die Fläche. Erst, wenn wir mit dem Stechen fertig sind, kehren wir die Pappscheibe um und finden, dass a Stiche in's Schwarz und b Stiche in's Weiss gegangen sind. Das Verhältniss der Stiche in's Schwarz zu allen Stichen ist dann $\frac{a}{a+b}$; es entspricht dieser Bruch der Grösse, die wir als Mortalität bezeichnet haben. Nun entsteht die Frage: Wie und was können wir aus der Thatsache, dass a, b gestochen wurde, auf die Grösse von α schliessen, d. h. auf das Verhältniss der schwarzen Fläche zur ganzen oder auf die Wahrscheinlichkeit, bei einem Stich schwarz zu stechen; und wie gross ist die Wahrscheinlichkeit solcher Schlüsse?

Wenn wir hier von dem seit Huyghens und Jacob Bernoulli allgemein angenommenen und dadurch klassisch

gewordenen Beispiele der aus dem Sack gezogenen weissen und schwarzen Kugeln abgehen und dafür die den Stichen ausgesetzte unten schwarz und weiss bemalte Scheibe nehmen, so geschieht es, um die Wahrscheinlichkeit der einwirkenden Ursache nicht auf rationale Brüche zu beschränken und dadurch das die Anwendung der Integralrechnung bedingende continuirliche Wachsthum gleich in die Voraussetzungen aufzunehmen.

Wir gehen nun an die Lösung der obigen Aufgabe.

Die Wahrscheinlichkeit, beim ersten Stich schwarz zu stechen, ist α; die Wahrscheinlichkeit, beim ersten Stich weiss zu stechen, $1 - \alpha$. Die Wahrscheinlichkeit, bei a Stichen nur schwarz zu stechen, ist α^a; und die Wahrscheinlichkeit, bei b Stichen nur weiss zu stechen, ist $(1 - \alpha)^b$. Die Wahrscheinlichkeit, zuerst der Reihe nach a mal schwarz und dann der Reihe nach b mal weiss zu stechen, ist $\alpha^a (1 - \alpha)^b$, und die Wahrscheinlichkeit, bei $a + b$ Stichen in beliebiger Reihenfolge im Ganzen a mal schwarz und b mal weiss zu stechen, ist

$$\frac{(a+b)!}{a!\,b!} \cdot \alpha^a (1 - \alpha)^b.$$

Diese Sätze ergeben sich in ganz elementarer Weise aus der Lehre der Permutationen. Wir bezeichnen die Wahrscheinlichkeit, bei dem gegebenen Farbenverhältniss α von $a + b$ beliebigen Stichen a im Schwarz und b im Weiss zu haben, mit $W(\alpha, a, b)$ und haben somit:

$$(1) \qquad W(\alpha, a, b) = \frac{(a+b)!}{a!\,b!} \cdot \alpha^a (1 - \alpha)^b.$$

Die Function W hängt nun ebenso gut von a und b, d. h. von der Zahl der schwarzen und weissen Stiche, als von α, d. h. von der Farbenvertheilung auf der Fläche, ab.

Die Abhängigkeit von a und b ergiebt sich, wenn wir die Aenderungen von W bei gleichbleibendem α studiren; wir finden durch eine einfache Betrachtung, dass, wenn

die Zahl der Stiche zunimmt, die Grösse W abnimmt; es ist diess auch sehr begreiflich, da bei gleicher Farbenvertheilung die Wahrscheinlichkeit eines ganz bestimmten Stichverhältnisses abnehmen muss, sobald die Zahl der Stiche und somit auch die Anzahl der möglichen Combinationen zunimmt.

Was nun die Abhängigkeit der Function W von α betrifft, so ist leicht ersichtlich, dass W gleich null wird für α gleich null und α gleich 1. Ferner wird W ein Maximum für $\alpha = \frac{a}{a+b}$, d. h. die Wahrscheinlichkeit, a mal schwarz und b mal weiss zu stechen, wird verhältnissmässig am grössten, wenn das Schwarz auf der Fläche den gleichen Antheil hat wie die schwarzen Stiche unter allen Stichen.

W ist die a priori für ein bestimmtes Stichverhältniss abgeleitete Wahrscheinlichkeit; es ist ein Bruch, der zum Zähler die Anzahl der günstigen Stichcombinationen, und zum Nenner die Anzahl aller möglichen Stichcombinationen hat. Es handelt sich nun weiter darum, aus der Wahrscheinlichkeit W eines gegebenen Stichverhältnisses a posteriori die Wahrscheinlichkeit einer angenommenen Vertheilung von Schwarz und Weiss abzuleiten. Man begreift leicht, dass, wenn eine gewisse Farbenvertheilung (d. h. Vertheilung von schwarz und weiss) für das Herauskommen eines bestimmten Stichresultates eine doppelt so grosse Wahrscheinlichkeit ergiebt als eine andere Farbenvertheilung, wir dann sagen dürfen, dass zur Erklärung des bestimmten Stichresultates die Annahme der erstern Vertheilung doppelt so wahrscheinlich sei als die Annahme der zweiten, oder dass der ersten Vertheilung eine doppelt so grosse Wahrscheinlichkeit zukomme als der zweiten. Es wird somit die relative Wahrscheinlichkeit irgend einer Farbenvertheilung bei gegebenem Stichverhältniss proportional sein der Grösse W, und es

giebt somit diese Function auch Aufschluss über die Aenderung der den verschiedenen Annahmen von α zukommenden Wahrscheinlichkeiten. Wenn also das Stichresultat a, b heraus kommt, so hat die Annahme, dass $\alpha = \frac{a}{a+b}$ relativ die grösste Wahrscheinlichkeit, allein jede andere Annahme hat auch eine Wahrscheinlichkeit, die nach dem durch die Function W gegebenen Gesetze mit der Entfernung vom Maximalpunkte nach beiden Seiten hin abnimmt und für $\alpha = 0$ und $\alpha = 1$ null wird.

Bezeichnen wir nun mit $P(\alpha_1, \alpha_2)$ die Wahrscheinlichkeit, dass das vorhandene uns aber unbekannte Verhältniss α zwischen den Grenzen α_1 und α_2 liege, dann wird diese Grösse ausgedrückt werden durch einen Bruch, dessen Zähler gleich ist der Summe der Wahrscheinlichkeiten aller Farbenvertheilungen α, die zwischen α_1 und α_2 liegen, und dessen Nenner gleich ist der Summe der Wahrscheinlichkeiten aller überhaupt möglichen Farbenvertheilungen, das heisst derer, die zwischen den äussersten Grenzen 0 und 1 liegen. Da α stätig wächst, so wird die Summe repräsentirt durch ein Integral, und wir haben:

$$(2) \qquad P(\alpha_1, \alpha_2) = \frac{\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} W \, d\alpha}{\int_0^1 W \, d\alpha} = \frac{(a+b+1)!}{a!\,b!} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \alpha^a (1-\alpha)^b \, d\alpha$$

$$= \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} F(\alpha) \, d\alpha \text{ wenn } F(\alpha) = \frac{(a+b+1)!}{a!\,b!} \cdot \alpha^a (1-\alpha)^b$$

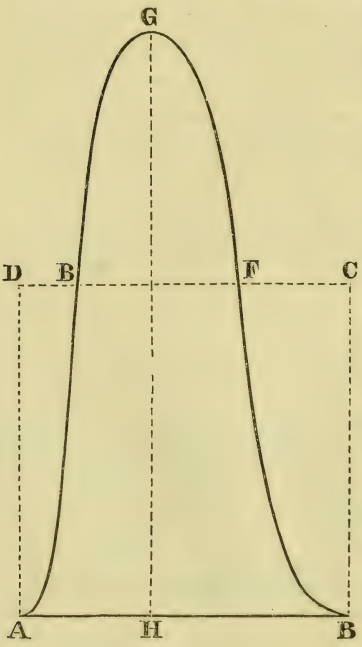
Auf dem richtigen Studium dieser Function F beruht nun alles Folgende; der grössern Anschaulichkeit wegen wollen wir sie vorerst graphisch darstellen.

Da $F(0)$ und $F(1) = 0$, da $F(\alpha)$ immer positiv und da $\int_0^1 F(\alpha) \, d\alpha = 1$, so umschliesst die durch die Func-

tion dargestellte Curve zusammen mit der Abscissenaxe stets die gleich grosse der Einheit gleiche Fläche; wir wollen sie die *Wahrscheinlichkeitsfläche* nennen. Der erste Differentialquotient von F wird 0 für $\alpha = 0$, für $\alpha = 1$ und für $\alpha = \frac{a}{a+b}$; in den beiden ersten Fällen ist der zweite Differentialquotient positiv, in dem letztern ist er negativ. Wir haben also Minima für $\alpha = 0$ und $\alpha = 1$ und ein Maximum für $\alpha = \frac{a}{a+b}$. Die Minimalwerthe sind gleich null; es steigt somit auf beiden Seiten die Curve die Abscissenaxe tangirend von 0 auf. Für den Maximalwerth erhalten wir:

$$(3) \qquad F(\alpha)_{max} = \frac{(a+b+1)!\, a^a\, b^b}{a!\, b!\, (a+b)^{a+b}}$$

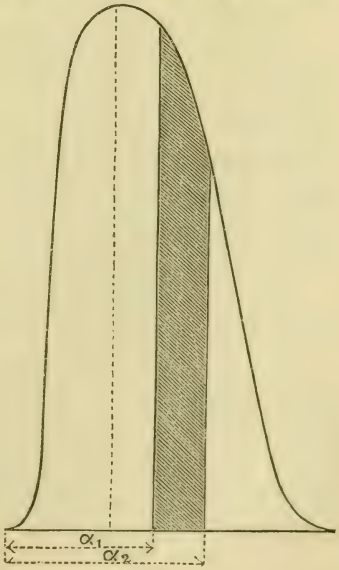
Die Gleichung $\frac{d^2 F(\alpha)}{d\alpha^2} = 0$ ist in Bezug auf α quadratisch und giebt die Stellen der zwei Wendepunkte zu beiden Seiten des Maximalpunktes. Die Gestalt der Curve wird somit für kleine Werthe von a und b die der beistehenden Figur sein.



Wir müssen nun noch sehen, wie sich die Gestalt dieser Curve ändert, wenn die Werthe von a und b zunehmen; d. h. wenn die Zahl der Stiche (resp. das Beobachtungsmaterial) wächst. Es ist leicht zu sehen, dass der Maximalwerth mit wachsender Stichzahl zunimmt, und zwar

bis ins Unendliche. Man überzeugt sich unter Anderem davon sehr leicht, wenn man in dem Ausdruck des Maximalwerthes die Facultäten durch die bekannte Stirling'sche Formel ersetzt.

Die Basis A B unserer Figur bleibt immer gleich 1, und der Flächeninhalt bleibt ebenfalls immer gleich 1, also gleich dem Inhalte des Quadrates A B C D. Für $a = 0$ und $b = 0$ ist offenbar die Wahrscheinlichkeitsfläche nichts anders als dieses Quadrat selbst, in diesem Fall sind die Wahrscheinlichkeiten, wie sich das auch von selbst versteht, für alle Annahmen gleich gross. So wie nun a und b Werthe bekommen und wachsen, so nimmt die Wahrscheinlichkeitsfläche nach und nach die obige Gestalt an, indem sich der Gipfel über die Linie D C erhebt, und die Figur sich dafür seitlich um die gleiche Grösse einschnürt. Je mehr nun die Zahl der Stiche und damit der Maximalwerth zunimmt, um so mehr rücken die Punkte B und F nach innen; d. h. je höher der Gipfel empor steigt, um so schmäler wird die ganze Figur, und da der Maximalwerth in's Unendliche wächst, so ist die Grenzfigur, in welche die Wahrscheinlichkeitsfläche für eine unendliche Stichzahl übergeht, die Gerade A B mit einer in H errichteten Senkrechten, wobei man sich die Basis und die Senkrechte zwar als unendlich dünn, nicht aber als absolute mathematische Linien zu denken hat.



Für den Werth der

Wahrscheinlichkeit $P(\alpha_1, \alpha_2)$ erhalten wir nun eine sehr anschauliche Vorstellung; wir construiren uns mit Hülfe der gegebenen Werthe a und b die Curve $F(\alpha)$ und ziehen die den Werthen α_1 und α_2 entsprechenden Ordinaten; dann ist der Flächeninhalt des Stückes der Wahrscheinlichkeitsfläche, das von diesen beiden Ordinaten, der Curve und der Abscissenaxe umschlossen ist, gleich dem Werth $P(\alpha_1, \alpha_2)$. In der Figur auf der vorigen Seite ist diese Fläche schattirt.

Was nun die Berechnung des Werthes $P(\alpha_1, \alpha_2)$ betrifft, so können, da a und b ganze Zahlen sind, die unbestimmten Integrale $\int F(\alpha)\, d\alpha$ und $\int F(\gamma)\, d\gamma$, wenn wir $1 - \alpha = \gamma$ setzen, stets in geschlossener Form gefunden werden. Man findet nämlich durch partielle Integration:

$$(4)\quad \int F(\alpha)\, d\alpha = (a+b+1)! \sum_{m=o}^{m=b} \frac{(1-\alpha)^{b-m} \cdot \alpha^{a+m+1}}{(b-m)!\,(a+m+1)!}$$

$$(5)\quad \int F(\gamma)\, d\gamma = (a+b+1)! \sum_{m=o}^{m=a} \frac{(1-\gamma)^{a-m} \cdot \gamma^{b+m+1}}{(a-m)!\,(b+m+1)!}$$

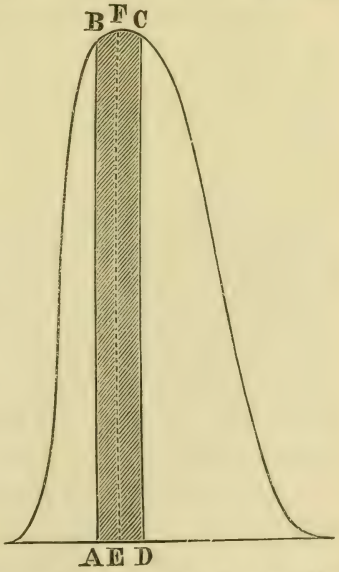
Wenn nun die Grenzen des Integrals gegeben sind, so erhält man durch Einführen und Subtrahiren das bestimmte Integral. Es lässt sich also unter allen Umständen der Werth von $P(\alpha_1, \alpha_2)$ berechnen, und zwar ohne alle Vernachlässigung; nur wird die Berechnung umständlich, sobald a und b und somit auch die Zahl der zu summirenden Glieder gross wird; in diesen Fällen muss man sich mit Annäherungen begnügen.

Es ergeben sich nun eine Anzahl verschiedener einzelner Fälle je nach den Werthen, die wir für die Grenzen α_1 und α_2 annehmen; diese Grenzen bestimmen heisst nichts anders als den Schluss genau formulieren, den wir in Betreff der Grösse α aus den gegebenen Stichzahlen a und b ziehen. Wir wollen diess an zwei Beispielen, die den am meisten üblichen Schlussverfahren entsprechen, etwas näher erörtern.

I. *Absolute Schlussform.* Aus den gegebenen Stichzahlen a und b schliessen wir, dass das Verhältniss der schwarzen zu der ganzen Fläche auf der Scheibe gleich $\frac{a}{a+b} \pm \varepsilon$ sei. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses?

Da wir hier ganz bestimmt auf die absolute numerische Grösse von a schliessen, so nennen wir diese Schlussform die *absolute.*

Wir lösen die Aufgabe zuerst graphisch. Die Grenzen des Integrals sind in dem vorliegenden Fall $\frac{a}{a+b} - \varepsilon$ und $\frac{a}{a+b} + \varepsilon$; wir ziehen also rechts und links von dem Maximalwerthe E F in der Distanz ε die zwei Ordinaten A B und D C; der zwischen diesen liegende Theil der Wahrscheinlichkeitsfläche, der in der beistehenden Figur schattirt ist, gibt uns die gesuchte Wahrscheinlichkeit. Ziehen wir nun in Betracht, was oben über die Aenderung der Gestalt der Wahrscheinlichkeitsfläche bei zunehmender Stichzahl gesagt worden ist, so ergibt sich sogleich, dass bei gleichbleibendem ε in Folge des Steigens der Curve um so mehr zwischen die beiden Parallellinien kommen muss, je grösser die Stichzahl wird; dass also mit steigendem Beobachtungsmaterial die Wahrscheinlichkeit des Schlusses zunimmt. Vermehrt sich die Stichzahl ins Unendliche, so steigt auch die Curve ins



Unendliche, und der gesammte Flächeninhalt wird zwischen die beiden Parallellinien gedrängt; und es wird diess auch dann noch gelten, wenn wir das ε verschwindend klein annehmen. Wird also die Zahl der Stiche unendlich gross, so ist die Wahrscheinlichkeit gleich *eins,* d. h. es ist gewiss, dass das vorhandene Verhältniss von Schwarz zu Weiss auf der Scheibe nur um eine verschwindend kleine Grösse von dem durch die Beobachtung gegebenen Verhältniss der schwarzen Stiche zu allen Stichen abweicht. In die therapeutische Statistik übersetzt heisst das: Bei unendlich grossem Beobachtungsmaterial wird die Mortalität zur Letalität. (Bernoulli'sches Gesetz der grossen Zahlen.)

Wir gehen nun über zu der Berechnung von P nach der Formel:

$$P\left(\frac{a}{a+b} \pm \varepsilon\right) = \int_{\frac{a}{a+b}-\varepsilon}^{\frac{a}{a+b}+\varepsilon} F(\alpha)\, d\alpha \tag{6}$$

Die Ausrechnung kann immer mit der oben angegebenen Summenformel ausgeführt werden. Wenn a und b grosse Zahlen sind, so muss man zur Berechnung convergente Reihen wählen und dieselben wo möglich so umformen, dass wenige Glieder zur Bestimmung genügen. Auch kann man den Werth des Integrals durch Quadratur bestimmen; ein Weg, der besonders bei kleinem ε schnell zum Ziele führt.

Als Zahlenbeispiel für die besprochene Schlussform mag Folgendes dienen:

Liebermeister gibt an, dass im Basler Spital von 692 Kranken, die von acuter croupöser Pneumonie befallen waren, vor Einführung der antipyretischen Behandlung 175 gestorben sind. Es gibt diess eine Mortalität von 0,253. Wenn wir aus dieser Thatsache den Schluss ziehen, dass die Letalität zwischen 0,243 und 0,263 liegt,

so kommt, wie die Rechnung zeigt, diesem Schluss nur eine Wahrscheinlichkeit von 0,44, also noch nicht einmal von ein Halb zu. In dem Maasse als wir die Grenzen bei dem gezogenen Schlusse erweitern, nimmt auch die Wahrscheinlichkeit desselben zu; wie folgende Zusammenstellung zeigt:

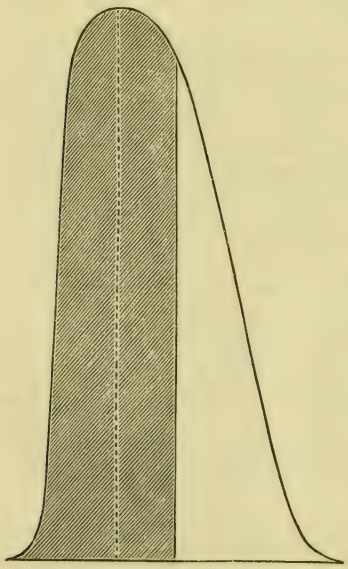
Letalität zwischen:	Wahrscheinlichkeit des Schlusses:
0,263 und 0,243	0,44
0,273 und 0,233	0,75
0,283 und 0,223	0,82
0,293 und 0,213	0,98
0,303 und 0,203	0,99

Sowohl aus der allgemeinen Formel als aus diesem Zahlenbeispiel ist leicht ersichtlich, dass, wenn die auf diese Art gezogenen Schlüsse nicht gar zu weite Grenzen oder eine gar zu geringe Wahrscheinlichkeit haben sollen, ein grosses Beobachtungsmaterial uns zur Verfügung stehen muss.

Bei der von uns angenommenen Schlussart wird zuerst der Schluss in bestimmter Form gezogen und dann durch Rechnung bestimmt, welches die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses ist. Einen etwas andern Weg ist man seit Poisson gewöhnlich bei der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Statistik gegangen; man postuliert zum Voraus und zwar in ziemlich willkürlicher Weise eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für den Schluss (z. B. nach Poisson $\frac{212}{213}$ oder 0,9953, nach Hirschberg*) 0,9) und bestimmt dann die Grenzen, innerhalb welcher die erschlossene Zahl bei dieser angenommenen Wahrscheinlichkeit sich bewegen darf. Diese Art der Betrachtung hat allerdings den Vortheil, dass man bei grossem Beobachtungsmaterial (aber auch nur in diesem Fall) eine verhältniss-

*) J. Hirschberg. Die mathematischen Grundlagen der medicinischen Statistik. Leipzig 1874, pag. 73.

mässig einfache Formel zur Berechnung erhält; dafür aber wird die ganze Ausdrucksweise etwas gezwungen. Für das Verständniss scheint es uns zweckmässiger, dass man zuerst den Schluss und dabei die (natürlich willkürlich gewählten) Grenzen für die erschlossene Grösse angiebt und dann den Werth des gezogenen Schlusses durch Angabe seiner Wahrscheinlichkeit characterisiert. Gerade so gut wie man durch Messen je nach Umständen zu Grössen mit sehr verschiedenem wahrscheinlichem Fehler gelangt und dieselben weiter wissenschaftlich verwerthet, so ist es auch ganz naturgemäss, dass man je nach den Verhältnissen aus dem statistischen Material Schlüsse von sehr verschiedener Wahrscheinlichkeit zulässt; die Hauptsache ist nur, dass man jedesmal genau den Grad der Wahrscheinlichkeit des gezogenen Schlusses kennt, und diesem Erforderniss kann, wie wir gezeigt haben, durch Berechnung stets entsprochen werden.



II. *Relative Schlussform.* Aus den gegebenen Stichzahlen a und b, wobei b grösser als a ist, schliessen wir, dass auf der Fläche weiss vorherrschend ist, d. h. dass $\alpha < \frac{1}{2}$. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses?

Da wir hier nicht bestimmt auf die absolute numerische Grösse von α sondern nur im Allgemeinen auf das relative Verhalten dieser Grösse einen Schluss ziehen, so nennen wir diese Schlussform die *relative.*

Wir lösen auch hier das Problem zuerst graphisch und errichten in der Mitte der Basis ein Loth; der links von demselben liegende (in der Figur schattirte) Theil der Fläche repräsentirt die Wahrscheinlichkeit, dass $\alpha < \frac{1}{2}$.

Aus dieser graphischen Darstellung erhellt sogleich in anschaulicher Weise, dass im Allgemeinen die Wahrscheinlichkeit des relativen Schlusses viel grösser ist als die des absoluten, wenn nicht bei diesem die Grenzen unnatürlich weit genommen werden. Es ist ferner leicht zu sehen, dass bei gleichbleibendem Verhältniss $\frac{a}{a+b}$ mit der wachsenden Zahl von Stichen die Wahrscheinlichkeit unseres Schlusses zunimmt, denn es drängt sich das Material der Fläche der Maximalordinate zu. Ebenso deutlich ergiebt sich aber noch, dass die Wahrscheinlichkeit zunimmt oder der schwarze Theil der Fläche wächst, je weiter $\frac{a}{a+b}$ unter $\frac{1}{2}$ rückt, d. h. je grösser die Differenz von a und b ist. Es kann somit bei diesem relativen Schluss eine kleine Stichzahl bei grosser Differenz von a und b die gleiche Wahrscheinlichkeit geben, wie eine grosse Stichzahl bei einer kleinen Differenz von a und b. Bei dieser Schlussform kann somit unter Umständen auch ein kleines Beobachtungsmaterial zu wissenschaftlich verwerthbaren Schlüssen berechtigen.

Die Formel für die Berechnung der Wahrscheinlichkeit bei dieser zweiten Schlussform erhält die Form:

$$(7) \qquad P\left(o, \frac{1}{2}\right) = \frac{(a+b+1)!}{2^{a+b+1}} \cdot \sum_{m=o}^{m=b} \frac{1}{(b-m)!\,(a+m+1)!}$$

$$(8) \quad 1 - P\left(o, \frac{1}{2}\right) = \frac{(a+b+1)!}{2^{a+b+1}} \cdot \sum_{m=o}^{m=a} \frac{1}{(a-m)!\,(b+m+1)!}$$

Wenn a und b klein sind, so lässt sich sehr bequem nach diesen Formeln rechnen; auch bei grossem Beobach-

tungsmaterial sind sie verwendbar, da man leicht zeigen kann, dass von den beiden Reihen die eine stets convergent ist; die Facultäten kann man bis zu 1200! den Tafeln von Degen*) entnehmen und für höhere Facultäten nach der Stirling'schen Formel berechnen. Noch schneller kommt man gewöhnlich durch Anwendung der Quadratur zum Ziel. Bei grossen Zahlen kann man sich auch der von Laplace**) für diesen Fall entwickelten Formel bedienen.

An einigen Zahlenbeispielen wollen wir noch das Gesagte erläutern:

Ein Geldstück wird 10 Mal in die Höhe geworfen, 3 Mal fällt Kopf, und 7 Mal fällt Schrift. Wir schliessen daraus, dass das häufigere Fallen von Schrift nicht Zufall sei, sondern dass der Grund in einer grösseren Disposition zum Fallen nach dieser Seite zu suchen sei (z. B. in einer unsymmetrischen Gestalt oder Massenvertheilung). Für die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses finden wir 0,7703.

Wenn das Beobachtungsmaterial vermehrt wird oder wenn die beiden Zahlen verhältnissmässig weiter auseinandergehen, so nimmt die Wahrscheinlichkeit des Schlusses gleich in bedeutendem Grade zu, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Würfe.	Schrift.	Kopf.	Wahrscheinlichkeit des Schlusses.
10	7 mal	3 mal	0,7703
20	14 mal	6 mal	0,9508
20	16 mal	4 mal	0,9964
20	18 mal	2 mal	0,999889

*) C. F. Degen. Tabularum ad faciliorem et breviorem probabilitatis computationem utilium enneas. Hauniæ 1824. — Liebermeister hat in seiner Abhandlung die Logarithmen der Facultäten aus den Degen'schen Tabellen wieder abgedruckt.

**) Laplace. Théorie analytique des probabilités. Livre II. 28.

Wir nehmen noch ein anderes Beispiel:

Aus den statistischen Mittheilungen über den Civilstand von Basel-Stadt im Jahre 1875 erfahren wir, dass in diesem Jahre in der Stadt Basel von 1936 Geborenen 1004 männlichen und 932 weiblichen Geschlechtes waren. Wir schliessen daraus, dass dieser Unterschied nicht auf einem nichtssagenden Zufall beruhte, sondern auf günstigern Verhältnissen für die Geburt männlicher Kinder.

Die Rechnung mittelst Quadratur ergiebt für die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses 0,94.

Der zweite Versuch mit der aufgeworfenen Münze giebt somit für den daraus gezogenen Schluss nahezu die gleiche Wahrscheinlichkeit wie die des Schlusses aus der Geburtsstatistik, in dem einen Falle haben wir ein kleines Beobachtungsmaterial und eine grosse Differenz der Zahlen, in dem andern Fall ein bedeutend grösseres Beobachtungsmaterial, aber dafür nur eine kleine Differenz. Die beistehenden Figuren stellen die Wahrscheinlichkeitsflächen für diese beiden Fälle dar, die links stehende für die aufgeworfene Münze und die rechts stehende für die Geburtsstatistik; da es sich um relative Werthe handelt, so sind die Ordinaten verkürzt und zwar so, dass in beiden Fällen die Maximalordinate gleich gross ist.

In Betreff des besprochenen relativen Schlusses ist noch zu bemerken, dass alle Fälle ohne Unterschied als günstig gezählt werden, bei welchen $\alpha < \frac{1}{2}$, also auch die, bei

welchen α nur um eine unmerkliche Grösse unter $\frac{1}{2}$ ist. Wenn uns ein solcher Schluss zu wenig befriedigt, so können wir ihn auch dahin abändern, dass wir behaupten, es liege α wenigstens um die Grösse δ unter $\frac{1}{2}$; dann müssen wir zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit die obere Grenze nur bis $\frac{1}{2} - \delta$ nehmen.

Statt zu schliessen, dass $\alpha < \frac{1}{2}$ können wir unter Umständen auch schliessen, dass $\alpha < \frac{1}{3}$ oder überhaupt $< \alpha_1$, wenn wir Veranlassung haben anzunehmen, dass ohne besondere Einwirkung $\alpha = \alpha_1$. Zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit des Schlusses müssen wir dann die Grenzen von 0 bis α_1 nehmen.

Ein dahin gehörendes Beispiel wäre z. B. folgendes: Man bestimmt durch die Beobachtung, wie oft ein Ereigniss (z. B. der Eintritt einer Krankheit) während der Nacht (d. h. der gewöhnlichen Zeit des Schlafens von Abends 10 bis Morgens 6 Uhr) und wie oft dasselbe während des Tages eintritt. Wenn wir mehr als ein Drittel Fälle für die Nacht bekommen, so schliessen wir, dass die Nacht das Eintreten begünstige. Die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses ist dann in der angegebenen Weise zu berechnen.

Wir nehmen nun an, dass wir *zwei Scheiben* haben; es führt diess zu Aufgaben der zusammengesetzten Wahrscheinlichkeit.

Wir stechen ganz willkürlich bald in die erste, bald in die zweite Scheibe und zählen nachher für jede Scheibe besonders die Stiche, die ins Schwarz, und die Stiche, die ins Weiss gegangen sind. Die früher für eine Scheibe gewählten Buchstaben α, a und b gelten nun für die erste Scheibe; für die zweite Scheibe sei β das Verhältniss

der schwarzen zur ganzen Fläche, p die Zahl der Stiche ins Schwarz und q die Zahl der Stiche ins Weiss.

Die Wahrscheinlichkeit in der ersten Scheibe im Ganzen a mal schwarz und b mal weiss zu stechen und in der zweiten Scheibe p mal schwarz und q mal weiss, ist dann:

$$(9)\quad W(\alpha,a,b;\beta,p,q)=\frac{(a+b)!\,(p+q)!}{a!\,b!\,p!\,q!}\cdot\alpha^a(1-\alpha)^b\,\beta^p(1-\beta)^q\,.$$

Wir können nun durch einen ganz analogen Gedankengang wie oben von der Wahrscheinlichkeit $W(\alpha, a, b; \beta, p, q)$ d. h. von der Wahrscheinlichkeit a priori, dass bei den Farbenverhältnissen α und β die Stichzahlen a, b, p, q herauskommen, a posteriori auf die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens bestimmter Farbenverhältnisse α und β schliessen, wenn uns die Beobachtung die Stichzahlen a, b, p und q giebt. Bezeichnen wir mit $P(\alpha_1, \alpha_2; \beta_1, \beta_2)$ die Wahrscheinlichkeit, dass die bestehenden uns aber unbekannten Farbenverhältnisse auf den beiden Scheiben zwischen den bezüglichen Grenzen α_1 und α_2 sowie β_1 und β_2 liegen, so erhalten wir:

$$(10)\quad P(\alpha_1,\alpha_2;\beta_1,\beta_2)=\frac{\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\beta_1}^{\beta_2} W\,d\alpha\,d\beta}{\int_0^1\int_0^1 W\,d\alpha\,d\beta}$$

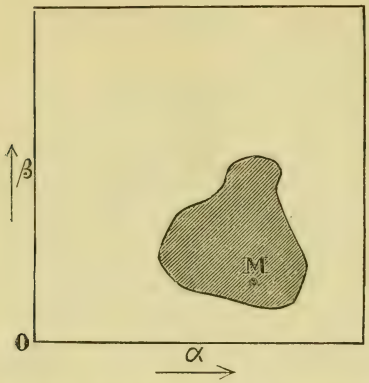
$$=\frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\,p!\,q!}\cdot\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\beta_1}^{\beta_2}\alpha^a(1-\alpha)^b\,\beta^p(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

$$=\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\int_{\beta_1}^{\beta_2}F(\alpha,\beta)\,d\alpha\,d\beta$$

wenn $F(\alpha,\beta)=\frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\,p!\,q!}\cdot\alpha^a(1-\alpha)^b\,\beta^p(1-\beta)^q$:

Die Function $F(\alpha, \beta)$ spielt nun für die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit bei zwei Scheiben genau die gleiche Rolle wie $F(\alpha)$ für die einfache Wahrscheinlich-

keit bei einer Scheibe. Auch hier bedienen wir uns vorerst der graphischen Methode, um für die Functionen F und P ein anschauliches Bild zu erhalten; nur müssen wir hier, wo es sich um Constructionen im Raume handelt, die Phantasie etwas mehr in Anspruch nehmen, wobei die schon oben über $F(\alpha)$ und $P(\alpha_1, \alpha_2)$ angestellten Betrachtungen uns behülflich sind.



Wir tragen auf zwei zu einander senkrechten Coordinatenaxen, die in der Ebene des Papieres liegen, vom Anfangspunkte O aus die Werthe von α und β ab und dann in einer dazu senkrechten Richtung nach oben die den Werthen α, β entsprechende Grösse der Function F; auf diese Weise erhalten wir eine Fläche, welche uns $F(\alpha, \beta)$ darstellt. Da für $\alpha = 0$ und $\alpha = 1$, so wie für $\beta = 0$ und $\beta = 1$ $F(\alpha, \beta)$ gleich null wird, und da $F(\alpha, \beta)$ stets positiv ist, so erhebt sich die Fläche von einem Quadrat, dessen Seite gleich 1 ist. Da ferner $\int_0^1 \int_0^1 F(\alpha, \beta)$ gleich eins ist, so umschliesst die Fläche in Verbindung mit der quadratischen Basis stets den gleichen Körper, den *Wahrscheinlichkeitskörper*, dessen Körperinhalt unter allen Umständen die Einheit bleibt. Der Körper hat ferner, wie leicht zu sehen ist, eine Maximalordinate und somit einen höchsten Gipfel, dessen Tangentialebene horizontal ist, über dem Maximalpunkte M, wo $\alpha = \frac{a}{a+b}$ und $\beta = \frac{a}{p+q}$; und läuft am untern Rande tangential in die Basisebene aus. Für α oder β = constans, wird $F(\alpha, \beta) = C.F(\alpha)$, wobei

C eine Constante ist; wir können somit, ausgehend von der oben besprochenen Figur der Wahrscheinlichkeitsfläche, uns leicht eine Vorstellung vom Wahrscheinlichkeitskörper machen, dessen Gestalt sich wohl am besten mit der eines Berges vergleichen lässt.

Wir müssen nun untersuchen, wie mit zunehmendem a und b einerseits und p und q andererseits, d. h. mit zunehmender Stichzahl die Gestalt unseres Wahrscheinlichkeitskörpers sich ändert. Für a, b, p und q gleich null, wird derselbe zu einem Würfel mit der Einheit als Kante. Wenn dann a, b, p und q Werthe erhalten und wachsen, so erhebt sich der Gipfel des Berges über die obere Begrenzungsfläche des genannten Würfels, während sich der Körper seitlich zusammenzieht, unten jedoch immer auf der gleichen quadratischen Basis aufsteht; der Körperinhalt des Gipfels über der obern Fläche des Einheitswürfels ist stets gleich dem Volumen, das in Folge des seitlichen Zusammengehens vom Einheitswürfel genommen worden ist. Das fortwährende Hinansteigen des Gipfels mit Zunahme der Stichzahl ergiebt sich am besten aus der Betrachtung des Maximalwerthes der Function, wir finden nämlich für dieselbe:

$$(11)\quad F_{\max}(\alpha, \beta) = \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\qquad p!\,q!}\,\frac{a^a\,b^b}{(a+b)^{a+b}}\,\cdot\,\frac{p^p\,q^q}{(p+q)^{p+q}}$$

Mit zunehmendem Beobachtungsmaterial nimmt dieser Werth zu; es steigt somit der Berg immer mehr in die Höhe und wird zugleich immer dünner. Wird die Stichzahl unendlich, so geht der Berg über in eine quadratische Fläche, deren Seite gleich 1, mit einer in M errichteten unendlich hohen Senkrechten, wobei man sich die Basis und die Senkrechte als verschwindend dünn zu denken hat. — Wenn nur die Stichzahlen der ersten Scheibe ins Unendliche wachsen, während die der zweiten endlich bleiben, so erhalten wir als letzte Grenze eine unendlich dünne

senkrechte Wand, die durch den Punkt M geht und parallel zur β-Axe läuft.

Was nun die Grenzen von α und β betrifft, so werden sie im Allgemeinen eine oder mehrere Curven in der Basisebene bilden, welche die als günstig (d. h. dem Schluss entsprechend) zu betrachtenden Werthe von α und β umschliessen. Im Allgemeinen werden somit die Grenzwerthe von α und β von einander abhängen; im besonderen Falle können sie auch constant sein, es geschieht diess, wenn an die Stelle der Curven Gerade treten, die den Coordinatenaxen parallel sind.

Es ist nun auch sehr leicht, eine geometrische Vorstellung für den Werth von $P(\alpha_1, \alpha_2; \beta_1, \beta_2)$ zu erhalten; wir denken uns nämlich auf der Grenzcurve eine senkrecht in die Höhe steigende Cylinderfläche errichtet; der Theil des Wahrscheinlichkeitskörpers, der von ihr umschlossen wird, stellt dann den gesuchten Werth der Wahrscheinlichkeit unseres Schlusses dar.

Wir können die ausgesprochenen Sätze durch folgenden Versuch veranschaulichen:

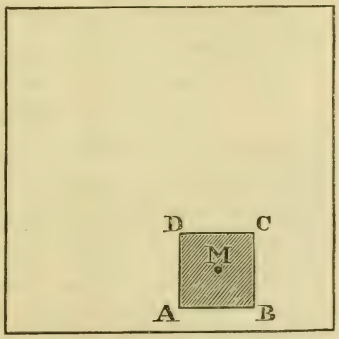
Wir nehmen ein Kilogramm Lehm und formen daraus einen Würfel; wir berechnen dann die Höhe des Berges, d. h. den Maximalwerth ausgedrückt in Einheiten der Würfelkante aus den gegebenen Grössen a, b, p und q, wir bestimmen die Stelle M, über welcher der Gipfel sich senkrecht erhebt, aus der Bedingung $\alpha = \frac{a}{a+b}$ und $\beta = \frac{p}{p+q}$ und formen dann das Material des Würfels zum Berge um; da die Höhe des Berges und die Lage des Gipfels gegeben sind, da wir ferner wissen, dass der Gipfel abgerundet ist, das heisst, dass er eine horizontale Tangentialebene hat, und dass der Berg nach allen vier Seiten sich tangential an die quadratische Basisebene anschliesst, so haben wir hinlänglich Anhaltspunkte, um wenigstens an-

näherungsweise die richtige Form des Berges herauszubringen. Nun zeichnen wir ferner die Grenzcurve auf der Basis ein und schneiden längs der dieser Curve entsprechenden Cylinderfläche ein Stück heraus; das Gewicht dieses Stückes in Kilogrammen ausgedrückt ist dann gleich der gesuchten Wahrscheinlichkeit.

Was nun die Berechnung von $P(\alpha_1, \alpha_2; \beta_1, \beta_2)$ betrifft, so folgt aus dem früher Gesagten, dass die erste Integration immer ausgeführt werden kann. Sind die Grenzen von einander unabhängig, so gilt das gleiche von der zweiten Integration. Sind jedoch die Grenzen von einander abhängig, so können wir möglicher Weise durch Einführung der Grenzen nach der ersten Integration eine Function bekommen, deren Integral nicht in geschlossener Form zu erhalten ist; wir müssen uns dann durch eine der bekannten Methoden der Quadratur oder durch Reihenentwicklung helfen.

Wir wollen auch hier wieder als besondere Beispiele zwei Schlussformen etwas näher betrachten.

I. *Absolute Schlussform.* Aus den gegebenen Stichzahlen a und b auf der ersten, p und q auf der zweiten Scheibe schliessen wir, dass der Antheil von Schwarz auf der ersten Scheibe α gleich $\frac{a}{a+b} \pm \varepsilon$ und der auf der zweiten Scheibe β gleich $\frac{p}{p+q} \pm \varepsilon$ sei. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses?



Die Grenzen sind hier gegeben durch das Quadrat A B C D, dessen Seiten den Coordinatenaxen parallel sind und nach den vier Seiten um die Grösse ε von dem Maximalpunkte M abstehen. Wenn wir nach diesem Viereck

durch unsern Wahrscheinlichkeitskörper senkrecht durchschneiden, so erhalten wir ein quadratisches Prisma, das in der Mitte den Gipfel des Berges aufgesetzt hat, und das in seiner Projection auf der Zeichnung der vorigen Seite schattirt ist. Der Cubikinhalt dieses ausgeschnittenen Prisma's ist die gesuchte Wahrscheinlichkeit. Durch eine ganz ähnliche Betrachtung wie die, welche wir für den absoluten Schluss bei einfacher Wahrscheinlichkeit angestellt haben, kommen wir auch hier zu dem Resultat, dass mit wachsender Stichzahl (resp. mit wachsendem Beobachtungsmaterial) die Wahrscheinlichkeit zunimmt, und dass die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit wird, wenn die Zahl der Stiche ins Unendliche wächst.

Was nun die Berechnung des Werthes

$$P\left(\frac{a}{a+b} \pm \varepsilon\,,\, \frac{p}{p+q} \pm \varepsilon\right)$$

betrifft, so wäre die Ausführung derselben nach den Summenformeln (4) und (5) etwas umständlich; wenn ε klein ist, so kann man schnell durch Cubatur ein hinlänglich angenähertes Resultat erhalten.

Das folgende Zahlenbeispiel mag die Anwendung dieser Schlussform erläutern:

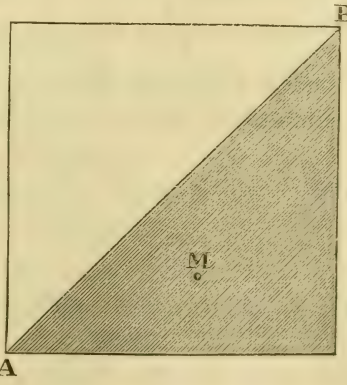
Wir haben oben gesehen, dass nach einer Angabe Liebermeister's im Basler Spital von 692 Kranken, die von acuter croupöser Pneumonie befallen waren, vor Einführung der antipyretischen Behandlung 175 gestorben sind; nach demselben Auctor starben bei Anwendung der antipyretischen Methode auf 230 nur 38.

Ziehen wir hieraus den Schluss, dass durch Einführung der antipyretischen Behandlung die Letalität von $0{,}2529 \pm 0{,}02$ auf $0{,}1652 \pm 0{,}02$ gefallen ist, so erhalten wir für die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses nur 0,3625; das heisst, wenn wir gestützt auf das statistische Material die obige Behauptung aufstellen, so kann man nahezu

2 gegen 1 wetten, dass sie unrichtig ist. Erweitern wir die Grenzen der erschlossenen Letalität auf $0{,}2529 \pm 0{,}04$ und $0{,}1652 \pm 0{,}04$, so erhalten wir für die Wahrscheinlichkeit des Schlusses 0,65; was erst ein wenig mehr als ein Halb.

Aus diesem Beispiel geht deutlich hervor, dass wenn wir in obiger Weise *absolut* die Ueberführung einer bestimmten Zahl in eine andere bestimmte Zahl erschliessen und dabei die zugegebenen Grenzen nicht unnatürlich gross nehmen wollen, ein kleines Beobachtungsmaterial nur eine verhältnissmässig kleine Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit des Schlusses giebt; bei dieser absoluten Schlussform ist es also ganz gerechtfertigt, wenn man vor Allem zur wissenschaftlichen Verwerthung ein grosses Beobachtungsmaterial verlangt.

II. *Relative Schlussform.* Aus den gegebenen Stichzahlen a, b, p und q, wobei sich ergibt, dass $\frac{p}{p+q} < \frac{a}{a+b}$, d. h. dass wir auf der zweiten Scheibe verhältnissmässig seltener schwarz getroffen haben, schliessen wir, dass auf der zweiten Scheibe das Schwarz verhältnissmässig weniger Platz einnimmt, oder dass $\beta < \alpha$. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dieses Schlusses?



Alle Punkte, die rechts von der Diagonale A B liegen, genügen der Bedingung, dass $\beta < \alpha$. Die Wahrscheinlichkeit des Schlusses ist somit gleich dem rechts vom Diagonalschnitt A B liegenden, den Gipfel enthaltenden Theil des Wahrscheinlichkeitskörpers. Die Projection dieses Abschnittes ist in der Figur schat-

tirt. Es ist leicht zu sehen, dass, wenn nicht das ε unnatürlich gross genommen wird, bei gleichem statistischem Material die relative, d. h. nur das Verhältniss von α und β berührende Schlussform eine bedeutend grössere Wahrscheinlichkeit gibt, als die oben besprochene absolute Schlussform. Auch findet man leicht, dass bei der relativen Schlussform die Wahrscheinlichkeit ebenso gut gesteigert wird, wenn bei gleicher Lage des Maximalpunktes, d. h. bei gleichen Verhältnissen $\frac{a}{a+b}$ und $\frac{p}{p+q}$ das Beobachtungsmaterial wächst, als wenn bei gleich bleibender Grösse des Beobachtungsmaterials der Maximalpunkt oder der Gipfel unseres Wahrscheinlichkeitskörpers von der trennenden Diagonalebene weiter ins Schwarze hinein geschoben wird. Es ist also auch hier bei der zusammengesetzten Wahrscheinlichkeit richtig, dass bei der relativen Schlussform zwei ganz verschieden grosse Beobachtungsreihen die gleiche Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit des Schlusses geben können, wenn in der einen Beobachtungsreihe das Beobachtungsmaterial gross und die Differenz von $\frac{a}{a+b}$ und $\frac{p}{p+q}$ klein, in der andern hingegen das Beobachtungsmaterial klein und die Differenz von $\frac{a}{a+b}$ und $\frac{p}{p+q}$ gross ist.

Wir gehen nun über zu der Berechnung der Wahrscheinlichkeit unseres relativen Schlusses und finden:

$$(12) \qquad P(\beta<\alpha)=\int_{\alpha=0}^{\alpha=1}\int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} F(\alpha,\beta)\,d\alpha\,d\beta=\int_{\beta=0}^{\beta=1}\int_{\alpha=\beta}^{\alpha=1} F(\alpha,\beta)\,d\alpha\,d\beta$$

$$(13) \quad 1-P(\beta<\alpha)=\int_{\alpha=0}^{\alpha=1}\int_{\beta=\alpha}^{\beta=1} F(\alpha,\beta)\,d\alpha\,d\beta=\int_{\beta=0}^{\beta=1}\int_{\alpha=0}^{\alpha=\beta} F(\alpha,\beta)\,d\alpha\,d\beta$$

oder, wenn wir den Werth von $F(\alpha,\beta)$ einführen:

(14) $P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} \alpha^a\,(1-\alpha)^b\,\beta^p\,(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\beta=0}^{\beta=1} \int_{\alpha=0}^{\alpha=\beta} \alpha^a\,(1-\alpha)^b\,\beta^p\,(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

(15) $1 - P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=\alpha}^{\beta=1} \alpha^a\,(1-\alpha)^b\,\beta^p\,(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\beta=0}^{\beta=1} \int_{\alpha=0}^{\alpha=\beta} \alpha^a\,(1-\alpha)^b\,\beta^p\,(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

oder, wenn wir durch Aenderung der Veränderlichen Alles auf die gleichen Grenzen bringen:

(16) $P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} \alpha^a\,(1-\alpha)^b\,\beta^p\,(1-\beta)^q\,d\alpha\,d\beta$$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} \alpha^q\,(1-\alpha)^p\,\beta^b\,(1-\beta)^a\,d\alpha\,d\beta$$

(17) $1 - P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} \alpha^b\,(1-\alpha)^a\,\beta^q\,(1-\beta)^p\,d\alpha\,d\beta$$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\quad .\quad p!\,q!} \cdot \int_{\alpha=0}^{\alpha=1} \int_{\beta=0}^{\beta=\alpha} \alpha^p\,(1-\alpha)^q\,\beta^a\,(1-\beta)^b\,d\alpha\,d\beta$$

Vertauschen wir a mit b und p mit q, so heisst das: die Farben vertauschen; vertauschen wir a mit p und b mit q, so heisst das: die Scheiben vertauschen, es folgt somit aus Obigem (was sich überdiess von selbst versteht):

P verwandelt sich in $1 - P$ und umgekehrt, wenn man entweder nur die Farben oder nur die Scheiben vertauscht;

P und $1 - P$ bleiben sich gleich, wenn man zugleich beides vertauscht.

Wenn wir nun zuerst nach β integrieren, dann die Grenzen einführen, dann nach α integrieren und wieder die Grenzen einführen und zugleich die Sätze über den Tausch anwenden, so erhalten wir:

(18) $P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{p!\,q!\,(a+b+p+q+2)!} \sum_{m=0}^{m=a} \frac{(p+a-m)!\,(q+b+m+1)!}{(a-m)!\quad(b+m+1)!}$$

(19) $1 - P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{p!\,q!\,(a+b+p+q+2)!} \sum_{m=0}^{m=b} \frac{(q+b-m)!\,(p+a+m+1)!}{(b-m)!\quad(a+m+1)!}$$

(20) $P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\,(a+b+p+q+2)!} \sum_{m=0}^{m=q} \frac{(b+q-m)!\,(a+p+m+1)!}{(q-m)!\quad(p+m+1)!}$$

(21) $1 - P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{a!\,b!\,(a+b+p+q+2)!} \sum_{m=0}^{m=p} \frac{(a+p+m)!\,(b+q+m+1)!}{(p-m)!\quad(q+m+1)!}$$

Sobald von den Zahlenwerthen a, b, p, q einer klein ist, so rechnen wir nach der Summenformel, bei der diese kleine Zahl die obere Grenze bildet; wir haben dann nur wenige Glieder zu addiren. Wenn jedoch alle vier gegebenen Zahlen gross sind, dann hat jede der vier Reihen viele Glieder, und wir müssen dann suchen mit einer convergenten Reihe zu rechnen. Der Quotient Q der Reihe, das heisst das Verhältniss eines Gliedes der Reihe zum nächstvorangehenden, ist für die 4 obigen Reihen:

$$Q_1 = \frac{(q+b+m+2)}{(b+m+2)} \cdot \frac{(a-m)}{(p+a-m)} \cdot \frac{1+\frac{q}{b-m+2}}{1+\frac{p}{a-m}}$$

$$Q_2 = \frac{(p+a+m+2)}{(a+m+2)} \cdot \frac{(b-m)}{(q+b-m)} \cdot \frac{1+\frac{p}{a+m-2}}{1+\frac{q}{b-m}}$$

$$Q_3 = \frac{(a+p+m+2)}{(p+m+2)} \cdot \frac{(q-m)}{(b+q-m)} \cdot \frac{1+\frac{a}{p+m-2}}{1+\frac{b}{q-m}}$$

$$Q_4 = \frac{(b+q+m+2)}{(q+m+2)} \cdot \frac{(p-m)}{(a+p-m)} \cdot \frac{1+\frac{b}{q+m-2}}{1+\frac{a}{p-m}}$$

Diese Quotienten nehmen alle mit wachsendem m ab; wenn desshalb einer dieser Quotienten für $m = o$ ein ächter Bruch ist, so ist die entsprechende Reihe convergent, wenn also:

$\frac{p}{a} > \frac{q}{b+2}$, so ist die erste Reihe convergent;

$\frac{q}{b} > \frac{p}{a+2}$, so ist die zweite Reihe convergent;

$\frac{b}{q} > \frac{a}{p+2}$, so ist die dritte Reihe convergent;

$\frac{a}{p} > \frac{b}{q+2}$, so ist die vierte Reihe convergent.

Sind nun die vier Zahlen a, b, p, q ganz willkürlich gegeben, so ist unter allen Umständen, wie man sich leicht überzeugen kann, entweder die erste und dritte oder die zweite und vierte Reihe convergent; es kann somit die Wahrscheinlichkeit $P(\beta < \alpha)$ immer wenigstens auf zwei Arten durch convergente Reihen berechnet werden.

Die aufgestellten Formeln lassen sich noch auf eine andere wegen der schnellen Convergenz der Reihen bequeme Form bringen.

Wir geben dazu der Formel (18) folgende Form:

(22) $P(\beta < \alpha)$

$$= \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!}{(a+b+p+q+2)!} \sum_{m=o}^{m=a} \binom{p+a-m}{p} \cdot \binom{q+b+m+1}{q}$$

wo das Symbol $\binom{r}{s}$ den Coefficienten von x^s in der Ent-

wicklung des Ausdrucks $(1+x)^r$ nach Potenzen von x bedeutet.

Nun hat H. Kinkelin*) in eleganter einfacher Weise bewiesen, dass

$$\sum_{m=o}^{m=a}\binom{p+a-m}{p}\cdot\binom{q+b+m+1}{q}=\sum_{m=o}^{m=q}\binom{a+p+1}{p+m+1}\binom{b+q+1}{b+m+1}$$

Mit Anwendung dieser Transformation erhalten wir:

$$(23)\quad P(\beta<\alpha)=\frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!\,(a+p+1)!\,(b+q+1)!}{a!\,(b+1)!\,(p+1)!\,q!\,(a+b+p+q+2)!}$$
$$\times\Big(1+\frac{a\,q}{(b+2)\,(p+2)}+\frac{a\,(a-1)\,q\,(q-1)}{(b+2)\,(b+3)\,(p+2)\,(p+3)}$$
$$+\frac{a\,(a-1)\,(a-2)\,q\,(q-1)\,(q-2)}{(b+2)\,(b+3)\,(b+4)\,(p+2)\,(p+3)\,(p+4)}+\cdots\Big)$$

$$(24)\quad 1-P(\beta<\alpha)=\frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!\,(a+p+1)!\,(b+q+1)!}{(a+1)!\,b!\,p!\,(q+1)!\,(a+b+p+q+2)!}$$
$$\times\Big(1+\frac{b\,p}{(a+2)\,(q+2)}+\frac{b\,(b-1)\,p\,(p-1)}{(a+2)\,(a+3)\,(q+2)\,(q+3)}$$
$$+\frac{b\,(b-1)\,(b-2)\,p\,(p-1)\,(p-2)}{(a+2)\,(a+3)\,(a+4)\,(q+2)\,(q+3)\,(q+4)}+\cdots\Big)$$

Wenn $\frac{(a+1)\,(q+1)}{(b+1)(p+1)}<1$, so ist (23) stark convergirend;

wenn $\frac{(a+1)\,(q+1)}{(b+1)(p+1)}>1$, so ist (24) stark convergirend;

es wird somit immer eine der beiden Reihen sich zur Berechnung eignen.

Die Facultäten kann man bei der numerischen Berechnung den Tafeln von Degen entnehmen und die höhern nach der Stirling'schen Formel berechnen.

Die Formeln (23) und (24) sind die gleichen, welche Liebermeister auf andere Weise in der Arbeit abgeleitet hat, welche die Veranlassung zu der vorliegenden Untersuchung bildet. Er hat auch nach dieser Formel eine

*) Hermann Kinkelin. Kleinere mathematische Mittheilungen. IV. im Bericht der Gewerbeschule zu Basel 1876/77 pag. 11.

grössere Zahl von Zahlenbeispielen gerechnet, wir heben davon nur das schon oben besprochene Beispiel von der Mortalität der acuten croupösen Pneumonie im Basler Spital hervor; aus den schon gemachten Angaben ziehen wir jetzt den qualitativen Schluss, dass die Verringerung der Mortalität nicht zufällig, sondern durch die antipyretische Behandlung herbeigeführt war; wir erhalten dann für $P\ (\beta < \alpha)$ den Werth 0,99713. Es ist diess allerdings eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit, und besonders gross, wenn wir sie mit der verhältnissmässig kleinen Wahrscheinlichkeit bei der absoluten Schlussform zusammenhalten. Diese grosse Verschiedenheit der beiden Wahrscheinlichkeiten erklärt sich aber sogleich, wenn man bedenkt, dass bei der absoluten Schlussform die Wahrscheinlichkeit nur repräsentirt ist durch ein mehr oder weniger dünnes aus dem Wahrscheinlichkeitskörper herausgeschnittenes Prisma, bei der relativen Schlussform aber durch einen grossen, den Gipfel enthaltenden Abschnitt. Und dieser Abschnitt wird darum gross, weil die Differenz von $\frac{a}{a+b}$ und $\frac{p}{p+q}$ bedeutend ist und somit der Gipfel und mit ihm das meiste Material des Wahrscheinlichkeitskörpers weit über den Diagonalschnitt hinausgedrängt wird. Die relative Schlussform liefert allerdings ein nicht so viel sagendes Resultat als die bestimmtere absolute Schlussform; allein es ist kein Grund vorhanden, wesshalb die Wahrscheinlichkeit der relativen Schlussform, auch wenn sie bei geringem Beobachtungsmaterial durch eine starke Differenz der beiden Mortalitätsverhältnisse hervorgebracht war, mehr subjectiv und desshalb von geringerem Werth sein sollte, wie das Hirschberg*) anzunehmen scheint. Es ist allerdings

*) J. Hirschberg. Kritik der Liebermeister'schen Arbeit in der Berliner klinischen Wochenschrift 1877 Nr. 21 pag. 297. Es heisst unter anderm: „Man erkennt bei so kleinen Reihen so

ganz richtig, dass bei einer kleinen Beobachtungsreihe neue hinzukommende Beobachtungen auf die Wahrscheinlichkeit des Schlusses einen bedeutenderen Einfluss ausüben, als wenn schon eine grosse Zahl von Beobachtungen vorliegt; aber wenn überhaupt nur wenige Fälle vorliegen — und das wird eben stattfinden, wenn man aus guten Gründen nicht mehr haben kann oder will — so hat dann jeder Fall einen verhältnissmässig grössern Werth; der Grund, warum die gleichen wenigen Beobachtungen, die zu einer kleinen Zahl hinzutreten, auf das Resultat einen bedeutendern Einfluss ausüben, als wenn schon viele Beobachtungen gemacht sind, ist derselbe, weshalb ein paar Tropfen, die in ein volles Fass gegossen werden, das Gewicht kaum ändern, während die gleichen Tropfen einen merklichen Zuwachs für die in einer kleinen Schaale enthaltene Flüssigkeit geben; sollte desshalb das Gewicht der Flüssigkeit in der kleinen Schaale auch nur ein Gewichtsbegriff von subjectiver Natur sein? Das Auffallende der von Liebermeister erhaltenen Resultate verschwindet am meisten, wenn wir die beiden Schlussformen bei zusammengesetzter Wahrscheinlichkeit mit den entsprechenden Schlussformen bei einfacher Wahrscheinlichkeit vergleichen. Liebermeister hat für die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit das gleiche Beispiel gelöst, das Laplace schon vor mehr als einem halben Jahrhundert für die einfache Wahrscheinlichkeit behandelte; dieser berechnete nämlich, wie gross die Wahrscheinlichkeit sei, dass die Zahl von 393386 während 40 Jahren in Paris gebornen Knaben gegenüber 377555 Mädchen auf keinem Zufall beruhe, sondern einem die Geburt der Knaben begün-

---

recht die subjective Natur des Wahrscheinlichkeitsbegriffes.“ — „Es wäre nicht wünschenswerth, das vorsichtige empirische Tasten durch Rechnung mit einem glänzenden Schein von höherer Sicherheit zu umkleiden.“

stigenden Umstande zuzuschreiben sei, und schon damals stiess er auf eine ganz ausserordentlich grosse Wahrscheinlichkeit. Dabei ist nur eigenthümlich, dass Laplace die Aufgabe nur für grosse Zahlen gelöst hat, während, wie wir oben gezeigt haben, es gerade das Charakteristische der relativen Schlussform ist, dass sie unter Umständen schon bei kleinem oder doch mittelmässig grossem Beobachtungsmaterial ganz annehmbare Wahrscheinlichkeiten liefert. Diess auch für die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit recht deutlich gezeigt zu haben, ist nach unserer Ansicht das wesentliche Verdienst der sorgfältigen Untersuchung Liebermeister's.

Wir bemerken noch, dass, wenn man nicht sich mit dem Schlusse begnügen will, dass $\beta < \alpha$, sondern verlangt, dass $\beta < \alpha - \delta$, das heisst, dass β wenigstens um die Grösse δ kleiner sei als α, oder wenn man schliesst, dass $\beta < 2\,\alpha$ oder $3\,\alpha$ u. s. w., dann die Formel leicht so abgeändert werden kann, dass sie auch für diese Schlüsse den Grad der Wahrscheinlichkeit gibt.

Das hauptsächlichste Resultat der vorliegenden Untersuchung können wir in folgender Weise zusammenfassen:

Aus den Zahlen der unter gegebenen Umständen beobachteten günstigen und ungünstigen Fälle können wir entweder auf den *absoluten* Werth der einwirkenden Ursachen oder nur auf den *relativen* Werth derselben schliessen; und zwar gilt diess ebenso wohl, wenn wir nur eine Reihe von Fällen haben, für welche alle wir gleiche Umstände voraussetzen *(einfache Wahrscheinlichkeit)*, als wenn zwei oder mehrere Reihen von Fällen vorliegen, bei welchen die Umstände für die Fälle einer Reihe gleich, aber für die einzelnen Reihen verschieden angenommen werden *(zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit)*.

Bei der *absoluten* Schlussform müssen immer Grenzen gesetzt werden, innerhalb welchen die erschlossene Zahl

sich bewegen darf. Nur bei unendlich vielen Beobachtungsfällen dürfen die Grenzen unendlich nah gerückt werden. Wenn der Abstand der Grenzen nicht unnatürlich gross genommen wird, so kann bei der absoluten Schlussform eine grosse Wahrscheinlichkeit nur erreicht werden, wenn ein grosses Beobachtungsmaterial vorliegt. Für den absoluten Schluss sind also kleine Beobachtungsreihen nicht verwerthbar.

Bei der *relativen* Schlussform kann eine grosse annehmbare Wahrscheinlichkeit nicht nur erreicht werden mit einem grossen Beobachtungsmaterial, sondern auch mit wenigen Beobachtungen, wenn dieselben eine grosse Abweichung zeigen. Geben jedoch wenige Beobachtungen nur eine kleine Abweichung, so geben sie auch bei dieser Schlussform kein Resultat von bedeutender Wahrscheinlichkeit.

Den allgemeinen Resultaten können wir noch als Ergebniss der Untersuchung die folgenden praktischen Regeln beifügen:

Es ist sehr nothwendig, den Schluss, den man aus einem statistischen Material zieht, genau zu formuliren, damit man deutlich sieht, ob man es mit einer absoluten oder relativen Schlussform zu thun hat; im erstern Falle sind stets die für die erschlossene Grösse zugelassenen Grenzen anzugeben.

Jedem aus statistischem Material abgeleiteten Schluss sollte stets der Grad der Wahrscheinlichkeit beigesetzt werden, damit man daraus deutlich den wissenschaftlichen Werth des erschlossenen Resultates ersehen kann.

Erinnerung

an

Andreas Bischoff-Ehinger.

In allen Kreisen des öffentlichen Lebens, welche sich ausser geselligem Verband die Erreichung länger andauernder und in weiterem Umfang wirksamer Ziele zur Aufgabe gesetzt haben, hängt der Erfolg nicht nur ab von besonders augenfälligen Einwirkungen hervorragender Persönlichkeiten, sondern auch von der ausdauernden Treue und liebevollen Hingabe an die gemeinsame Aufgabe von Seite Derjenigen, welche den Leib der Gesellschaft bilden, ohne Anspruch, deren Kopf heissen zu wollen.

Wenn solches Lob, trotzdem dass es gerade von Denjenigen, welchen es am billigsten zukömmt, in der Regel am wenigsten verlangt wird, einer dankbaren Erinnerung werth ist, so werden in Basel wenige gemeinnützige Kreise sein, welche dem am 28. Juli 1875 verstorbenen Herrn Andreas Bischoff-Ehinger dasselbe nicht in vollem Maasse zu zollen bereit wären.

Die naturforschende Gesellschaft von Basel, welcher der Verstorbene während 34 Jahren angehört hat, zählt sich nicht nur selbst, sondern wurde namentlich auch von dem Genannten zu den gemeinnützigen Vereinen unserer Stadt gezählt und in gleicher Weise wie alle die übrigen, denen er angehörte, behandelt. In ihr wie in den andern gehörte er zu den Mitgliedern, die durch regelmässige und rege Theilnahme an den Beschäftigungen des Vereins,

durch freundschaftlichen und herzlichen Verkehr mit den Mitgliedern der Gesellschaft, und wo es irgendwie erforderlich war, durch Opfer, oft beträchtlicher Art, sich an dem Gedeihen der Gesellschaft betheiligten. Die sehr ansehnlichen Vermächtnisse, welche das naturhistorische Museum und dessen Bibliothek dem Verstorbenen verdankt, bilden so nur den Schlusspunkt einer Antheilnahme an den Bestrebungen der naturforschenden Gesellschaft, welche den Ueberlebenden auch nach anderer Seite in der freundlichsten Erinnerung bleiben wird. Anspruchslosigkeit, aufrichtige Leutseligkeit und Dienstfertigkeit waren die hauptsächlichen Gaben, die er der Gesellschaft entgegenbrachte; Uebelwollen irgend welcher Art war ihm fremd. Das sind Gaben, die nicht leichtlich vergessen werden.

Theils dem Nekrologe, der bereits vor längerer Zeit im Schoosse der schweizerischen entomologischen Gesellschaft dem Verstorbenen von einem langjährigen Freund und Mitarbeiter auf dem genannten Gebiet gewidmet worden,*) theils Mittheilungen aus dem Kreise seiner Anverwandten entnehmen wir die folgenden Erinnerungen.

Geboren im Jahre 1812 in Basel, wandte sich Andreas Bischoff dem Kaufmannsstand und insbesondere der Tuchfabrikation zu, wozu er nach Ablauf der Schul-Erziehung in Basel und Biel sich in Como und nachher in Aachen vorbereitete. Nach Basel zurückgekehrt, verheirathete er sich im Jahre 1841 und verlebte 34 Jahre in glücklicher, wenngleich kinderloser Ehe. Den Sinn für Naturwissenschaften, und zwar vornehmlich Entomologie, weckte der bekannte Basler Entomologe Dr. Imhoff,**)

*) Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. IV. 8. 1876.

**) S. dessen Nekrolog in den Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Basel 1869. 353.

mit welchem Bischoff bis zu des Letztern Tode in intimem Verkehr stand. Vom Jahre 1855 an begann er seine entomologischen Excursionen, die, meistens in Gesellschaft von Dr. Imhoff und Dr. Stierlin von Schaffhausen, hauptsächlich den Alpengegenden der Schweiz und Oberitaliens zugewendet waren und den Grund legten zu der Coleopterensammlung, die ihm dann allmälig, im gleichen Maasse wie er sie vermehrte, neben seinen bürgerlichen Verrichtungen ein Lieblingsgegenstand seiner Mussestunden und eine Quelle vieler Vergnügen geworden ist. Eine Erkältung auf einer dieser Excursionen scheint zu der Erkrankung geführt zu haben, welche dann in unerwartet rascher Weise dem sonst rüstigen Leben ein Ende setzte.

Der sorgfältigen und unverdrossenen Ausdauer, welche Bischoff seinen Privatstudien und vornehmlich der Pflege seiner eigenen sowie der Insektensammlung des öffentlichen Museums zuwandte, entsprach auch sein Wirken auf bürgerlichem Gebiete. Auch hier gehörte der Verstorbene nicht zu den Naturen, welche zu dem Willen, etwas Tüchtiges zu leisten, auch schaffende Ideen mitbringen, sondern eher zu denjenigen, welche aus der Treue im Kleinen ihre bewegende Kraft schöpfen. Wo immer an ihn der Ruf erging, in eine vacante Stelle im Dienst der zahlreichen Commissionen und Vorstände der gemeinnützigen Anstalten seiner Vaterstadt einzutreten, da war er dazu bereit, und wenn er dann einem solchen Werke sein Interesse zugewendet hatte, so blieb er auch dabei und erfasste seine Aufgabe nicht blos in einem nothdürftigen Besuche der Commissionssitzungen, sondern er liebte es, sich irgend einem Zweige der betreffenden Verwaltung, in welchem er sich mehr zu Hause fühlte, specieller zu widmen.

Dies gilt z. B. von seiner Thätigkeit als Mitglied der Schülertuchcommission, in welche er als Mitglied des

Münster-Bannes gewählt war und wo er die ihm von seiner commerziellen Thätigkeit her zu Gebote stehenden Fachkenntnisse verwerthete. In ähnlicher Weise wirkte er auch in der Commission der Arbeitsanstalt Klosterfiechten bei Basel, in derjenigen der Diaconissenanstalt in Riehen und des basellandschaftlichen Armenerziehungsvereins, in welchen allen er zugleich die Cassenführung übernommen hatte. Ebenso war er eine lange Reihe von Jahren in der Commission der zinstragenden Ersparnisscasse, in der Strafanstaltencommission und dem Spitalpflegamt thätig.

Dem Lieblingsfach seiner privaten Beschäftigung entsprechend war ihm in seiner Eigenschaft als Mitglied der naturhistorischen Commission des Museums die Pflege der entomologischen Sammlung desselben besonders angelegen. Und wie in so vielen andern Kreisen, so war er namentlich auch hier, wenn sich ein Anlass dazu darbot, häufig und gern bereit, durch eigene und oft ansehnliche Opfer vorhandenen Bedürfnissen entgegenzukommen und etwaige Lücken auszufüllen. Fast jede Abtheilung der entomologischen Sammlung ist durch Ankäufe, die der emsige Vorsteher, meist ganz im Stillen, bei Fachmännern machte, um Ansehnliches vermehrt worden.

Den Schlusspunkt dieser Freigebigkeit bildete das Vermächtniss, durch welches die gesammte Privatsammlung Bischoff's nebst seiner entomologischen Bibliothek dem Museum zufiel. Was die Sammlung betrifft, so erstreckt sie sich ausschliesslich auf Coleopteren, deren Aufzählung nicht hieher gehört. Es genügt zu sagen, dass sie hauptsächlich durch Ankauf an zuverlässigen Quellen erworben wurde und aus nicht weniger als etwa 22,000 Arten besteht. Sowohl nach Ausdehnung als in Rücksicht auf die vortreffliche Besorgung, die ihr stets gewidmet worden, nahm sie somit unter den Privatsammlungen

dieser Art eine sehr hervorragende Stelle ein und bildet nunmehr unter den naturhistorischen Sammlungen des Basler Museums einen derjenigen Theile, die sich in Bezug auf Vollständigkeit am ehesten den Sammlungen grösserer Institute der Art an die Seite stellen können. Durch dasselbe Vermächtniss wurde die naturwissenschaftliche Abtheilung der öffentlichen Bibliothek um etwa 130 Bände sehr werthvoller Speciallitteratur über Coleopteren vermehrt.

Trotz der grossen Détailkenntnisse, welche Bischoff an der Hand so ausgedehnter Hülfsmittel in dem Lieblingsfache, dem er alle seine Mussezeit widmete, gesammelt hatte, war litterarische Thätigkeit nicht seine Sache. Zu öffentlichem Auftreten entschloss er sich nicht leicht, und seine Publicationen, für die wir auf den ihm von der schweizerischen entomologischen Gesellschaft gewidmeten Nachruf verweisen, beschränken sich daher auf Berichte über die Ausbeute seiner entomologischen Excursionen.

Auch seine mündlichen Mittheilungen in der naturforschenden Gesellschaft beschränkten sich meist auf Vorweisung besonders bemerkenswerther Erwerbungen. Nichtsdestoweniger ist die Lücke, die er in der Gesellschaft gelassen, für alle Diejenigen, welche in der Pflege und Förderung solcher Institutionen eine Pflicht an das Gemeinwesen und an ehrenvolle Traditionen zu erkennen wissen, eine offene und empfindliche geblieben. Auch Solchen, welche derartigem Verkehr nur eigene Förderung abzugewinnen begehren sollten, würde — obschon dies nicht Bischoffs Art war — aus der Gegenüberstellung dessen, was Bischoff an wissenschaftlichen Anlagen von Hause mitbrachte und dessen, was er uns als Angedenken hinterlassen hat, manche werthvolle Lehre erwachsen können. Seinen Genossen in der naturhistorischen Gesellschaft, so

gut wie in Vereinen anderer Richtung, wird sein Andenken ein Vorbild davon bleiben, was Bescheidenheit und Treue gegenüber übernommenen Aufgaben sowohl dem Einzelnen an Halt, als dem Ganzen an Kitt zu bieten vermag.

L. Rütimeyer.

Zusammenstellung der täglich als vorherrschend aufgezeichneten Windrichtung

Von **Adolf Huber.** in den 23 Jahrgängen von 1854 bis 1876, in Basel.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Windige Tage *)	Tage mit Sturm.*)
Januar . . .	64	42	142	124	59	88	111	83	91	26
Februar . .	79	36	113	100	55	73	104	90	100	13
März . . .	96	37	126	59	33	62	174	126	122	22
April . . .	117	60	119	33	33	69	141	118	148	12
Mai	116	71	90	48	39	95	158	96	126	4
Juni. . . .	113	67	77	51	27	81	161	113	146	7
Juli	108	62	97	65	31	99	155	96	172	13
August . . .	100	68	94	70	40	99	147	95	166	8
September . .	71	69	100	78	57	76	144	95	131	10
Oktober . .	93	39	109	82	62	93	130	105	93	20
November . .	98	52	128	84	41	72	122	93	96	19
Dezember . .	77	30	158	122	50	74	95	107	94	18
Summa 8401 Tage	1132	633	1353	916	527	981	1642	1217	1485	172
Jahresdurchschn.	50	28	58	40	23	42	71	53	74	8—9

*) Die Rubriken „Windige Tage“ und „Tage mit Sturm“ umfassen nur die 20 Jahrgänge von 1857 bis 1876.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Viertes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
8m 1878.

Schweighauserische Buchdruckerei.

Dem Andenken

meines Freundes

GUSTAV BERNOULLI

gewidmet.

Katalog

der

im Museum und Universitätskabinet

zu Basel

aufgestellten Amphibien und Reptilien

nebst Anmerkungen

von

F. Müller.

(Mit 3 Tafeln Abbildungen.)

Notiz.

Der vorliegende Katalog verdankt seine Entstehung der Durchsicht des gesammten, im Museum und im Universitätskabinet enthaltenen herpetologischen Materials, das ich, veranlasst durch die Bestimmung einer Sendung aus Guatémala nach und nach untersucht habe. Mit der Arbeit wuchs das Interesse an der Sache selbst und regte sich der Wunsch, ein rationell geordnetes Verzeichniss der vorhandenen Stücke auszuarbeiten. Wenn ich dieses nebst einem Theil der Bemerkungen, die ich mir während der Untersuchungen notirt habe, der Oeffentlichkeit übergebe, so bestimmt mich dazu vor Allem der Dank gegen die zahlreichen Geber. Mit Ausnahme ganz weniger Stücke sind alle geschenkt worden. Den Grundstock der Sammlung bildet die Privatsammlung des Herrn Hier. Bernoulli sel., welche dessen Erben 1830 dem Museum übergaben. Späterer Zuwachs erfolgte hauptsächlich durch die in Africa und Indien stationirten Mitglieder der hiesigen Mission und durch unsern Mitbürger Dr. Gustav Bernoulli in Guatémala. Ausser diesen haben aber auch noch viele andere Herren grössere und kleinere Gaben beigetragen. In zweiter Linie glaube ich aber auch zur systematischen Herpetologie und geographischen Verbreitung einen wenn auch bescheidenen Beitrag zu liefern. Sind vielleicht die als muthmasslich neue Arten oder Varietäten aufgeführten Thiere schon irgendwo beschrieben worden, was bei der ausserordentlich ausgedehnten und zerstreuten Literatur mir wohl kann entgangen sein, so kann ich doch dafür bürgen, dass die hier enthaltenen

Beschreibungen einer oft mehrfachen gewissenhaften Untersuchung abgewonnen sind und daher immerhin zur Vergleichung einigen Werth besitzen.

Leider sind bei einem frühern Anlass, wahrscheinlich beim Umzug in das jetzige Museum eine Anzahl Etiquetten offenbar verwechselt worden, so dass namentlich für einige nordamericanische Reptilien Herkunft und Geber nicht sicher konnten festgestellt werden; vollständige Gewähr dagegen kann für die andern geleistet werden, wo nicht durch ein beigefügtes Zeichen die blosse Wahrscheinlichkeit angedeutet ist.

In den Katalog sind nur aufgenommen die Stücke der eigentlich zoologischen Sammlungen, nicht aber die der vergleichend-anatomischen Abtheilung. In neuester Zeit ist von dem Vorsteher der Universitäts-Sammlung die grössere Zahl derjenigen Präparate, die nicht zum Unterricht nöthig sind, dem Museum zur Aufbewahrung übergeben worden. Diejenigen Stücke, welche sich jetzt noch auf der Universität befinden, sind im Katalog mit einem Sternchen bezeichnet. Die eingeklammerten Zahlen hinter den aufgeführten Exemplaren geben die Stückzahl an.

Hinsichtlich der Anordnung habe ich mich durchaus nicht strenge an eines der bestehenden Systeme gehalten. Im Allgemeinen sind die Batrachier nach dem Günther'schen Katalog, die Schlangen nach dem Jan'schen Elenco, die Eidechsen und Schildkröten nach den Katalogen von Gray aufgeführt, und ich habe desshalb auch meist bei den Arten auf die betreffenden Kataloge verwiesen. Aus demselben Grunde habe ich bei den Namen der Genera die Autoren weggelassen, dagegen bei der Aufzählung der Arten die häufigsten Synonyma beigesetzt.

Ganz besondern Dank schulde ich Herrn Heinr. Knecht, dem Conservator der Insectensammlung, für die vorzügliche Ausführung der beigegebenen Zeichnungen.

Ebenso ist die Wiedergabe auf dem Stein als durchaus gelungen zu bezeichnen.

Im Mai 1878 war der Bestand der ganzen Sammlung folgender:

	Arten:	Stückzahl:
Amphibien	118	920
Schlangen	312	1110
Saurier	174	738
Crocodile	8	23
Schildkröten	38	101
zusammen:	650 Species	in 2892 Individ.

Ich empfehle diese, wie überhaupt alle unsere naturgeschichtlichen Sammlungen dem ferneren Wohlwollen unserer Freunde und Gönner, vor Allem den im Ausland befindlichen Baslern. Mögen diese bedenken, dass die vaterstädtischen Anstalten nur durch freiwillige Unterstützung sich erhalten und vermehren können.

Schliesslich sei auch den Behörden gedankt für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie den naturhistorischen Sammlungen im Museum durch Einräumung und Ausrüstung eines neuen Saales zu Hilfe gekommen sind; es ist damit wieder auf lange hinaus eine werthvolle Sammlung vor dem sonst unvermeidlichen Verderben geschützt und eine auch über die engen Fachkreise hinaus nutzbringende Aufstellung ermöglicht worden.

Basel, Ende Mai 1878.

F. Müller.

Verzeichniss der Schenker.

Herr Prof. Chr. Aeby in Bern.
„ Arnold in Basel.
„ Dr. Arn. Baader in Gelterkinden.
„ W. Bachofen von Basel.
„ Ed. Bärwart von Basel in Rio de Janeiro.
„ Dr. Gust. Bernoulli von Basel in Retaluléu (Guatémala).
„ Hier. Bernoulli's sel. Erben in Basel.
„ Prof. Ed. de Betta in Verona.
„ Dr. Bider Sohn in Langenbruck.
„ Bienz von Basel in Pernambuco.
„ Bischoff-Respinger von Basel.
„ Dr. Breiting von Basel in Genua.
„ Dr. Raffaele Cestro in Genua.
„ Dr. H. Christ in Basel.
„ DeBary in Basel.
„ Dr. Detweiler von Basel in Nord-America.
„ Dieterlin, Missionar in Aburi (Goldküste).
„ Dr. Dietrich von Basel in Nord-America.
„ Eckel in Basel.
„ Dr. Th. Engelmann in Basel.
„ Faber, Missionar in Fumun (China).
„ Fismer, Arzt am Cap der guten Hoffnung.
„ R. Geigy in Basel.
„ Gruner in Bern.
„ J. Gutzwiler, Lehrer in Basel.
„ Hagenmüller in Algier.
„ Hartmann, Missionar in Mangalore.
„ van Hoeven, Arzt in Borneo.
„ Prof. K. E. E. Hoffmann in Basel.
„ Dr. Sam. Hoffmann in Sarona bei Jaffa.
„ Dr. Imhof in Basel.
„ Josenhans, Missionsinspector in Basel.
„ Moritz Isenschmied in Bern.
„ Heinr. Knecht in Basel.

Herr Joh. Kober in Basel.
„ Eug. Liebendörfer, Missionar in Tellicherry (Malabarküste).
„ Martin, Arzt in Pratteln.
„ Männer, Missionar an der Kanaraküste.
„ Dr. Em. Meier von Basel in Samarang.
„ Prof. Rud. Merian in Basel.
„ Rud. Merian von Basel in Yokohama.
„ Prof. Meissner in Basel.
„ Meissner, Apotheker in Solothurn.
„ Prof. Merklein in Schaffhausen.
„ Metz, Missionar an der Malabarküste.
„ Prof. Mieg in Basel.
„ Ach. Müller in London.
„ Fr. Müller in Basel.
„ Pigueron in Bex.
„ Respinger von Basel (in Cuba).
„ Riggenbach-Stehlin in Basel.
„ Riis, Missionar in Akropong.
„ Rocher d'Héricourt.
„ Dr. Rosenburger in Basel.
„ Roser in Lörrach.
„ Prof. L. Rütimeyer in Basel.
„ Dr. Ryhner von Basel in Nord-America.
„ Schaub, Missionar in Lilong (China).
„ Prof. H. Schiess in Basel.
„ Dr. Schinz in Zürich.
„ Schmidt, Missionar an der Goldküste.
„ Gust. Schneider in Basel.
„ Dr. Egid Schreiber in Görz.
„ Prof. Albert Socin von Basel.
„ Dr. Emil Stehelin in Basel.
„ Prof. Dr. Streckeisen in Basel.
„ Prof. Th. Studer in Bern.
„ Vischer-Passavant von Basel.
„ Th. Vischer-VonderMühll in Basel.
„ Prof. K. Vogt in Genf.
„ Weiss von Zürich.
„ Obersthelfer Wirth in Basel.
„ Pfarrer Wirz in Basel.
„ Wölflin von Basel (in Mexico).
„ Prof. F. O. Wolf in Sitten.

Herr Zahn in Basel.
Direction des Zoologischen Gartens in Basel.
Herr Dr. Ad. Ziegler in Bern.
„ Ziegler, Missionar in Hubli (Dharwar).

Uebersicht der Arten

nach der geographischen Vertheilung.

Europa.

(Von den mit Sternchen versehenen Arten sind Repräsentanten aus der Schweiz in der Sammlung.)

Proteus anguinus.
Salamandra maculata.*
„ atra.*
Triton cristatus.*
„ alpestris.*
„ lobatus (punctat.).*
„ palmatus (helv.).*
Spelerpes (Geotriton) fuscus.
Rana esculenta.*
„ temporaria (platyrh.).*
„ arvensis (oxyrhina).
Alytes obstetricans.*
Discoglossus pictus.
Bombinator igneus.*
Pelobates fuscus. (*)
„ cultripes.
Bufo vulgaris.*
„ calamita.*
„ viridis.
Hyla arborea.*
Coronella laevis (austriaca).*
„ girondica.
„ quadrilineata.
Elaphis Aesculapii (flavescens).*
„ quaterradiatus (cervone).
Zamenis atrovirens.*
Rhinechis scalaris.
Tropidonotus natrix.*
Trop. tesselatus (hydrus).
Coelopeltis lacertina.
Tarbophis vivax.
Vipera aspis.*
„ berus.*
„ ammodytes.

—

Lacerta ocellata.
„ viridis.*
„ stirpium.*
„ muralis.*
„ vivipara.*
Acanthodactylus vulgaris.
Psammodromus hispanicus.
Pseudopus Pallasii.
Ablepharus pannonicus.
Anguis fragilis.*
Seps tridactylus.
Gongylus ocellatus.
Hemidactylus verruculatus.
Tarentola mauretanica.
Chameleo vulgaris.

Lutremys europaea.
Testudo graeca.

Africa.

a. Algerien und Aegypten.

Triton Poireti.
Discoglossus pictus.
Bufo pantherinus.
Eryx jaculus.
Coronella girondica.
Macroprotodon mauretanicum.
Zamenis hippocrepis.
„ florulentus.
„ cliffordii.
Tropidonotus natrix.
„ viperinus.
Psammophis sibilans.
Coelopeltis lacertina.
Rhagerhis productus.
Naja haje.
Vipera cerastes.
„ mauretanica.

—

Trogonophis Wiegmanni.
Monitor niloticus.
Lacerta ocellata.
„ muralis.
Acanthodactylus lineo-maculatus.
„ vulgaris.
Algira barbarica.
Eremias pardalis.
Psammodromus hispanicus.
Scincus officinalis.
Plestiodon auratus.
Seps tridactylus.
Gongylus ocellatus.
Stellio cordylina.
Agama agilis.
Uromastyx acanthinurus.
„ spinipes.
Tarentola mauretanica.
Gonyodactylus mauretanicus.
Chameleo vulgaris.
Testudo marginata.
„ graeca.

b. Goldküste.

Bufo guineensis.
Hyperolius marmoratus.
„ modestus.

—

Typhlops Kraussii.
„ liberiensis.
„ Hallowellii.
„ coecatus.
„ spec.
Python regius.
Prosymna meleagris.
Coronella tigrina.
„ coronata.
Bothrophthalmus melanozostus.
Ahaetulla smaragdina.
„ heteroderma.
„ irregularis.
Oxybelis kirtlandii.
Psammophis sibilans.
„ irregularis.
„ elegans.
Coelopeltis oxyrhynchus.
Boodon niger.
„ geometricus.
„ unicolor.
„ quadrivittatus.
Heterolepis glaber.
„ bicarinatus.
Lycophidion guttatus.
Dipsas pulverulenta.
„ fusca (Jan.) var. obscura.
Rachiodon subfasciatus.
Actractaspis irregularis.
Aspidelaps rhombeatus.

Vipera arietans.
„ nasicornis.

—

Cynisca? sp.
Monitor niloticus.
Tiliqua Fernandi.
Euprepes sp.
„ sp.
Agama colonorum.
„ occipitalis.
Chameleo senegalensis.
Testudo geometrica.
Kinixys erosa.

—

c. Cap (Madagascar etc.).
Dactylethra laevis.
Rana fasciata.
„ fuscigula.

—

Pelophilus madagascariensis.
Python Sebae et var. natal.
Homalosoma lutrix.
Coronella phocarum.
Psammophylax rhombeatus.
Herpetodryas Bernieri.
„ quadrilineatus.
Ahaetulla natalensis.
„ hoplogaster.
Bucephalus capensis.
Psammophis spec.?
Boodon capensis.
Dipsas cynodon.
Leptodeira rufescens.
Rachiodon scaber.
Elaps hygiae.
„ „ var.
Naja haje.
Aspidelaps rhombeatus.
Dendraspis angusticeps.
Vipera arietans.

—

Regenia albogularis.
Eremias namaquensis.
Zonurus cordylus.
Cicigna madagascariensis.
Euprepes carinatus.
„ punctatissimus.
Acontias meleagris.
Agama aculeata.
„ hispida (Trapelus h.).
Chameleo pardalis.
„ pumilus.

—

Crocodilus vulgaris.

—

Sternothaerus subniger.

Asien.

a. Palästina (und Syrien).

Typhlops syriacus.
Eryx jaculus.
Calamaridarum gen. u. sp. n.?
Coronella laevis.
Eirenis decemlineatus.
(„ var. quadrilineatus.)
„ modestus.
„ Rothii.
Zamenis atrovirens carb.
„ Dahlii.
„ Cliffordii (?).
„ neglectus.
„ candaelineatus (var.)
Tropidonotus natrix.
Coelopeltis lacertina.
Tarbophis vivax.
Vipera xanthina.

—

Psammosaurus scincus.
Lacerta viridis.
Anguis fragilis.
Gongylus ocellatus.
Plestiodon auratus.

Stellio cordylina.
Phrynocephalus helioscopus.
Chameleo vulgaris.

---

b. Ostindien (u. China, Japan, Java, Sumatra, Borneo).

Coecilia oxyura.
Epicrium glutinosum.
Triton pyrrhogaster.
Ellipsoglossa nebulosa.
Oxyglossus lima.
Rana esc. var. japonica.
„ temp. var. jap.
„ Leschenaulti.
„ vittigera.
„ pygmaea.
Diplopelma ornatum.
„ pulchrum.
(„ rubrum?)
Bufo vulg. v. japon.
„ melanostictus.
„ biporcatus.
„ isos.
Hylarana macrodactyla.
„ temporalis.
Polypedates maculatus.
„ quadrilineatus.
Hyla arborea v. chinensis.
Kaloula pulchra.

—

Typhlops braminus.
Rhinophis Blythii.
Plectrurus kanaricus.
Cylindrophis rufa.
Xenopeltis unicolor.
Gongylophis conicus.
Python molurus.
„ reticulatus.
Calamaria Linnaei.
Oligodon subquadratus.
„ s[illegible]ilonotus.
Oligodon Templetonii.
„ spinaepunctatus.
„ sublineatus.
Aspidura brachyorrhos.
Coronella sexlineata.
„ perspicillata.
Ablabes (quinquestriatus).
Simotes vertebralis.
„ Swinhonis.
„ bicatenatus.
„ cruentatus.
„ Russelii.
Elaphis quadrivirgatus.
„ virgatus.
Cynophis helena.
„ malabariensis (var.).
Spilotes radiatus.
„ melanurus.
Coryphodon korros.
„ Blumenbachii.
„ dhumnades.
Tropidonotus plumbicolor.
„ quincunciatus.
„ annularis.
„ vittatus.
„ stolatus.
„ rhodomelas.
„ tigrinus.
„ chrysargoides.
Atretium schistosum.
Hypsirhina plumbea.
„ chinensis.
„ enhydris.
Homalopsis buccatus.
Cerberus boaeformis.
Hemiodontus leucobalia.
Gonyosoma oxycephalum.
Dendrophis pictus.
„ octolineatus.
„ striolatus.
Chrysopelea ornata.

Dryophis prasinus.
„ javanicus.
„ nasutus.
Tropidococcyx Perroteti.
Lycodon aulicus.
Ophites subcinctus (?).
Dipsas multimaculata.
„ dendrophila.
„ spec.
Dipsadomorphus trigonatus.
Hydrophis pelamis.
„ brevis.
„ gracilis.
Enhydrina bengalensis.
Bungarus fasciatus.
„ semifasciatus.
„ coeruleus.
Naja tripudians.
Vipera Russelii.
Echis carinata.
Trigonocephalus Blomhoffii.
„ hypnale.
„ rhodostoma.
Bothrops erythrurus.
„ anamallensis.

—

Empagusia flavescens.
Monitor Dracaena.
Hydrosaurus Salvator.
Cabrita Leschenaulti.
Tachydromus sexlineatus.
„ meridionalis.
Tachysaurus japonicus.
Hinulia Reevesii.
Plestiodon quinquelineatus.
„ chinensis.
Mabouia quadrilineata.
Riopa Hardwickii.
Chiamela lineata.
Tiliqua rufescens.
Euprepes trilineatus.
Euprepes macularius.
Podophis sp.
Draco fimbriatus.
„ Dussumieri.
Lyriocephalus scutatus.
Ceratophora Stoddartii.
Bronchocoela cristatella.
„ gutturosa.
Salea Horsfieldii.
Calotes ophiomachus.
„ versicolor.
Charasia dorsalis.
Phrynocephalus caudivolvulus.
Saara Hardwickii.
Liolepis guttatus.
Hemidactylus Coctaei.
„ fraenatus.
„ maculatus.
Platyurus Schneiderianus.
Peripia Peronii.
Gecko guttatus.
„ monarchus.
Peropus mutilatus.

—

Crocodilus palustris.
„ biporcatus.

—

Caouana olivacea.
Caretta imbricata (?)
Trionyx perocellatus.
Dogania subplana.
Chitra indica.
Emys japonica.
Geoclemys Reevesii.
Batagur tecta.

Australien.

(Neu-Holland und Südseeinseln.)

Limnodynastes ornatus.
„ Peronii.
Cystignathus Georgianus.

Chiroleptes alboguttatus.
„ australis.
Cyclorana Novae-Hollandiae.
Uperoleia marmorata.
Pseudophryne Bibronii.
Platymantis vitianus.
Hyla aurea.
„ peronii.
„ rubella.
„ citropus.
„ adelaidensis.
„ Ewingii.
Litoria aurea.
„ latopalmata.
„ nasuta.
Pelodryas coeruleus.

—

Typhlops polygrammicus.
Enygrus Bibronii.
„ carinatus.
„ superciliosus.
Morelia variegata.
„ spilootes.
Tropidonotus picturatus.
Deudrophis punctulatus.
„ spec. aff. punct.
Dipsas flavescens.
Aepysurus laevis.
Platurus fasciatus.
„ Fischeri.
Diemenia reticulata.
„ psammophis.
Pseudechis porphyriacea.
„ australis.
Brachysoma diadema.
Hoplocephalus nigrescens.
„ maculatus.
„ Dämelii.
„ Gouldii.
Cacophis Krefftii.
Vermicella annulata.
Acantophis antarcticus.
Ogmodon vitianus.

—

Odatria punctata.
Monitor chlorostigma.
„ Gouldii.
Hydrosaurus giganteus.
Cryptoblepharus Boutonii.
Morethia anomala.
Pygopus lepidopus.
Lialis punctulata.
Hinulia taeniolata.
„ elegans.
Keneuxia Smaragdina.
Mocoa trilineata.
Hemiergis decresiensis.
Trachydosaurus rugosus.
„ asper.
Cyclodus gigas.
„ nigroluteus.
Tropidolepisma major.
Heteropus Schmeltzii.
Anomalopus Verreauxii.
Brachylophus fasciatus (angebl. Viti-Levu).
Physignathus Lesueuri.
Diporophora bilineata.
Grammatophora muricata.
Chlamydosaurus Kingii.
Moloch horridus.
Oedura rhombifera.
Diplodactylus anomalus.
Gehyra oceanica.
Phyllurus platurus.
„ inermis.
„ Miliusii.
Chelymys Macquariae.
Chelodina sulcifera.

America.

a. Nord-America und Mexico.

Siren lacertina.
Menobranchus lateralis.
Siredon pisciformis.
Menopoma alleghanieuse.
Triton viridescens.
Amblystoma opacum.
„ tigrinum.
Plethodon erythronotus.
Spelerpes variegatus.
Batrachoseps attenuatus.
Rana halecina.
„ clamata.
„ mugiens.
„ Boylii.
Bufo lentiginosus.
Hyla squirella.

—

Streptophorus collaris.
Carphophis (Celuta) amoena.
Lampropeltis getula.
„ Sayi.
„ eximia.
„ doliata.
Liophis reginae var. (?)
Enicognathus vittatus.
Heterodon platyrhinus.
Coniophanes imperialis.
„ lateralis (fissid.)
Elaphis alleghaniensis.
Coryphodon constrictor.
„ flaviventris.
Pituophis mexicanus.
„ reticulatus.
(Masticophis flagelliformis?)
Dromicus lineatus.
Tropidonotus Sirtalis.
„ Saurita.
„ cyclopion.
„ fasciatus.
Tropidonotus leberis.
Ischognathus Dekayi.
„ occipito-maculatus.
„ Kirtlandi.
Cyclophis vernalis.
Tropidodipsas sp. aff. fasciat.
Leptodeira annulata.
Crotalus durissus.
„ miliarius.
Ophryoessa superciliosa.
Sceloporus undulatus.
„ Thayerii.
„ spinosus.
Plica umbra.
Phrynosoma orbiculare.
„ cornutum.
„ regale.
Alligator mississipiensis.
Trionyx muticus.
Geoclemys guttata.
„ pulchella.
Chrysemys picta.
Malaclemys concentrica.
Cistudo carolinensis.
(Emydoidea?).
Macroclemys Temminkii.
Chelydra serpentina.
Kinosternum scorpioides.

——

b. Guatémala.

(Die mit V. P. bezeichneten sind aus der Vera Paz, die übrigen von der Costa grande aus den Umgebungen von Mazatenango und Retaluléu etc.)

Siphonops mexicanus.
Spelerpes Salvinii.
„ spec.
Rana clamata.
Bufo agua.
„ sp. aff. sternosignat.
„ sp. aff. nebulifer.
„ sp. (V. P.).

Engystoma sp.
„ sp. (V. P.).
Hyla Baudinii.
Hylodes sp. (V. P.).

—

Boa imperator.
Boaedarum n. gen. et sp.?
Streptophorus Sebae.
Elapoides Sieboldii.
Adelphicus quadrivirgatus.
Colophrys rhodogaster.
Homalocranium melanocephalum.
Lampropeltis polyzona.
Pliocercus elapoides.
„ aequalis (V. P.).
Enicognathus annulatus.
Xenodon rhabdoceph.
„ spec. n.?
Coniophanes punctigularis.
„ bipunctatus (S. Eulalia).
Spilotes coraïs.
„ Salvinii (et var.).
Thamnosophis margaritifer.
Herpetodryas Boddaertii.
Ahaetulla mexicana.
Oxybelis fulgidus.
„ aeneus.
Psammophis (Tomodon) lineatus.
Brachyrhyton sp. aff. cloeliae.
Leptoguathus spec. aff. dimidiat.
Tropidodipsas sp.
„ „ (V. P.).
Himantodes cenchoa.
Leptodeira annulata.
Elaps corallinus.
„ circinalis.
„ tener.
„ fulvius var.
„ elegans (V. P.).
Crotalus horridus.
Ancistrodon bilineatum.
Bothrops atrox.
Bothriopsis Godmani.
Bothriechis Bernoullii.
Porthidium Lansbergi (V. P.).

—

Ameiva undulata.
Lepidophyma Smithii (?).
„ spec. (V. P.).
Lygosoma sp.
Mocoa lateralis (?) (V. P.).
Basiliscus vittatus (C. gr. u. V. P.).
Iguana rhinolopha.
Ctenosaura acanthura.
„ pectinata.
Corythophanes cristatus.
Anolius humilis (C. gr. u. V. P.).
„ Copei (V. P.).
„ biporcatus (C. gr. u. V. P.).
„ nannodes.
„ chrysolepis (?).
„ crassulus.
„ Sallaei.
„ Hoffmani.
„ spec. (V. P.).
„ spec. 3.
Iguanidarum gen. et sp.? (C. gr. u. V. P.)
Sceloporus acanthinus.
„ variabilis.
Platydactylus sp. aff. tubercul.
Sphaerodactylus sp. (V. P.).

—

Crocodilus americanus.
„ Moreleti?
Alligator punctulatus.
Pseudemys concinna (Chiapau).
Kinosternum mexicanum (Ocós).
„ cruentatum.

——

c. Süd-America u. Westindien.

Coecilia lumbricoidea.
Siphonops annulatus.
„ brasiliensis.
Pipa americana.
Pseudis paradoxa.
Calyptocephalus Gayi.
Ceratophrys cornuta.
Pleurodema Bibroni.
Phryniscus varius.
„ laevis.
„ cruciger.
Bufo agua.
„ ornatus.
„ chilensis.
Otilophus margaritifer.
Hylodes martinicensis.
Hyla coriacea.
„ albomarginata.
„ pardalis.
„ punctata.
Nototrema marsupiale.

—

Typhlops reticulatus.
Stenostoma albifrons.
„ macrolepis.
Tortrix Scytale.
Boa constrictor.
Eunectes murinus.
Epicrates cenchris.
Xiphosoma caninum.
„ hortulanum.
Homalochilus striatus.
Ungalia maculata.
„ spec.?
Rabdosoma crassicaudatum.
„ semidoliatum.
Coronella pulchella.
Liophis Merremi.
„ poecilogyrus.
„ taeniogaster.
Liophis cobella.
„ reginae.
„ Wagleri.
Heterodon d'Orbignyi.
Xenodon rhabdocephalus.
„ colubrinus.
„ typhlus.
„ irregularis.
„ severus.
„ gigas.
Tomodon ocellatus.
Tachymenis chilensis.
Erythrolamprus venustissimus.

—

Spilotes variabilis.
„ coraïs.
Coryphodon pantherinus.
Dromicus cursor.
„ antillensis.
„ lineatus.
Helicops angulatus.
„ Leprieurii.
Herpetodryas carinatus.
„ fuscus.
„ Rappii.
Cyclophis aestivus.
Ahaetulla liocercus.
Thamnosophis margaritifer.
Philodryas viridissimus.
„ Reinhardtii.
„ Shottii.
„ Olfersii.
Oxybelis fulgidus.
„ aeneus.
Scytale coronata.
Rhinosimus Guerini?
Oxyrhopus tergeminus.
„ petolarius.
„ immaculatus.
Rhinostoma nasuum.
Leptognathus nebulatus.

Himantodes cenchoa.
Leptodeira annulata.
Elaps lemniscatus.
„ Dumerili.
„ circinalis.
Lachesis mutus.
Bothrops lanceolatus.
„ Jararaca.
„ alternatus.

—

Amphisbaena alba.
„ fuliginosa.
Lepidosternum microcephalum.
Cephalopeltis scutigera.
Tejus Teguexim.
„ nigropunctatus.
Ameiva surinamensis.
Cnemidophorus lemniscatus.
Centropyx calcaratus.
Riama unicolor.
Mabouia agilis.
„ Sloanei.
Ophiodes striatus.
Polychrus marmoratus.
Laemanctus longipes.
Iguana tuberculata.
Corythaeolus vittatus.
Enyalius rhombifer.
Chamaeleolis Fernandina.
Dactyloa equestris.
Anolius pulchellus.
Sceloporus scalaris?
Microlophus peruvianus.
Uranocentrum azureum.
Thecadactylus rapicaudus.

—

Alligator sclerops.
Crocodilus acutus (american.).
Chelys matamata.
Podocnemis Dumeriliana.
Testudo tabulata.
„ carbonaria.
„ elephantopus (Galopagos).
Kinixys homeana (angebl.).

—

Herkunft unbekannt:

Chelonia viridis.
„ virgata.
Caouana caretta.

Systematisches Verzeichniss.

I. Amphibia.

Ordo I. Batrachia Apoda.

Coecilia.

C. lumbricoidea Daud.

a. Süd-America — alte Sammlung. [1]

C. oxyura DB. u. Gü. R. b. Ind.

a. Tellicherry (Malabar-K.) v. H. Miss. Liebendörfer. 1877. [1]

* b. ebendaher v. demselben. 1877. [1]

Siphonops.

S. annulatus Wagl.

a. Rio de Janeiro gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]

S. mexicanus. DB.

a. Costa grd. v. Guatémala gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [2]

* b. ebendaher v. dems. 1864. [1]

S. brasiliensis. Lütken.

a. von H. Prof. Streckeisen. 1867. (Brasilien.) [1]

* b. von H. Missionsinsp. Josenhans. 1867. [1]

Epicrium.

E. glutinosum. DB.

a. (Ost-Indien) gesch. v. F. Müller. 1878. [2]

Ordo II. **Batrachia gradientia** (caudata. Urodela).

A. Subordo: Ichthyodae.

Siren.

S. lacertina L.

a. Nord-America, v. H. Prof. Ward in Rochester. 1876. [1]
b. Nord-America. 1877. [1]
* c. Nord-America, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
* d. Nord-America. 1877. [1]

Proteus.

P. anguinus Laur.

a. Krain. [2]
* b. Krain. 1872. [1]

Menobranchus.

M. lateralis Say.

a. Nord-America — alte Sammlung u. 1877. [2]
* b. Nord-America. 1877. [1]

Siredon.

S. pisciformis Shaw. (Axolotl).

a. Mexico — alte Sammlung u. 1865. [2]
* b. Mexico. 1853 u. 1863. [2]

Menopoma.

M. alleghaniense Harl.

a. Nord-America. 1877. [1]
* b. Nord-America. 1877. [2]

B. Subordo: Salamandrina.

Salamandra.

S. maculosa Laur.

a. Langenbruck, Schönthal, Zunzgen etc., gesch. v. H. Dr. Bider u. F. Müller nebst Larven u. Jungen etc. 1876 u. 77. [20]
b. Sammlung v. H. Hier. Bernoully. 1830. [2]
* c. Baselbiet. 1867. [5]

S. atra Laur. (S. nigra Gray cat.)

a. Fruttalp, Iffingeralp, Dent de Jaman, gesch. v. H. Dr. Hägler, O. Schlumberger, Dr. Chr. Burckhardt (1853, 77). [24]
* b. Engelberger-Joch, v. H. Prof. Rütimeyer. [20]

Triton.

T. cristatus Laur. (Trit. palustris Flem. Hemitriton crist. Dugès).

a. Basel, Gross-Hüningen, Neudorf, London, gesch. v. H. Dr. Chr. Burckhardt, H. Knecht, Alb. Müller, F. Müller. 1855. 73. 76. [26]

* b. Basel 1858. [2]

T. alpestris Laur. (T. Wurfbainii id.; T. (Sal.) igneus Bechst; Molge alp. Merr; Hemitriton alp. Dugès).

a. Basel, Neudorf, Thumringen, Ettinger-Blauen, Langenbruck, Schönthal, Fähnern, Fruttalp, v. d. H. Dr. Chr. Burckhardt, H. Knecht, F. Müller, Dr. Hägler, Dr. Bider. 1853, 54, 76, 77. [34]

* b. Basel, Engstlenalp, Tannalp, v. H. Prof. Rütimeyer u. H. Fr. Leuthner. 1876. [14]

T. lobatus Otth. (T. taeniatus Schn. T. punctatus DB. Lophinus punct. Gray cat. Lissotriton punct. Bell etc.)

a. Basel, Neudorf, Thumringen, London, v. d. H. Dr. Chr. Burckhardt, Alb. Müller, H. Knecht, F. Müller. 1857, 73, 76 77. [34]

* b. Lange Erlen, London, v. d. H. Fr. Leuthner u. Alb. Müller. 1876 u. 73. [14]

T. palmatus Schn. (T. helveticus Leydig. Lophinus palm. Gray cat.)

a. Neudorf, Ettinger-Blauen, v. H. Dr. Chr. Burckhardt und H. Knecht. 1857 u. 77. [7]

* b. Lange Erlen, v. H. Fr. Leuthner. 1876. [2]

T. Poireti Strauch Synops. (T. nebulos. u. Euproctes Rusconii Guich.)

* a. Algerien, v. H. Hagenmüller. 1874. [2]

T. pyrrhogaster Strauch Syn. (Salam. subcristata Schlegel).

a. Japan, v. H. Zahn. 1873. [4]

* b. ebendaher, v. dems. 1873. [4]

* c. Japan. 1867. [1]

T. viridescens. Raf. u. Strauch Syn.

a. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [2]

* b. ebendaher, v. dems. [3]

Ellipsoglossa.

E. nebulosa Strauch Syn. (Salam. nebulosa Schleg.)
a. Japan. 1867. [2]

Amblystoma.

A. opacum Strauch Syn.
a. Michigan, v. Dr. Dietrich. [2]

A. tigrinum Strauch Syn.
a. Nord-America, v. Prof. Steckeisen. 1853. [1]
* b. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [4]

Plethodon.

P. erythronotus Strauch Synops.
* a. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [3]

Spelerpes.

S. variegatus Strauch Synops. — (Geotriton carbonar. Cope. — Bolitogloss. Mex. DB. pars.)
a. (ang. Cuba) (Mexico), v. H. Respinger. [2]

S. fuscus Strauch Syn. (Geotriton f. Bonap., Salamandra Genei Schleg.)
a. Sardinien, gesch. v. Dr. Raph. Cestro. 1878. [4]

Sp. Salvinii Gray u. Strauch Syn. (Bolitogl. Mex. DB. pars.)
a. C. gr. v. Guatémala, v. H. Dr. G. Bernoulli. 1864. [4]
* b. ebendaher, v. demselben. 1874. [4]

Sp. adspersus Pet.?
a. C. gr. v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

Sp. spec.? (Anm. 1.)
a. C. gr. v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

Batrachoseps.

B. attenuatus Strauch Syn.
a. Californien, v. F. Müller. 1876 u. 77. [4]

Ordo III. **Batrachia Salientia.** (Anura.)

Fam. *Dactylethridae.*

Dactylethra.

D. laevis Gü. cat.
* a. Süd-Afrika, v. H. Dr. Wiedersheim. 1877. [1]

Fam. *Pipidae.*

Pipa.

P. americana Gü. cat.

a. ♂ u. ♀ Surinam, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [3]

* b. ♂ u. ♀ Surinam. 1869. [3]

Fam. *Myobatrachidae* (vacat.)

Fam. *Ranidae.*

Pseudis.

P. paradoxa. Gü. cat. (P. merianae DB.)

a. u. Kaulquappe. Surinam. Sammlung v. Hier. Bernoulli. [2]

Oxyglossus.

O. lima.

a. var. chinens. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [24]

Rana.

R. esculenta. L. (R. viridis Roesel.)

a. Basel u. Neudorf. [19]

b. var. japonica. Japan. [2]

c. Ajaccio, v. H. Dr. A. Baader. 1878. [3]

R. temporaria. L. (R. fusca Rösel; R. platyrhin. Steenstr.)

a. Basel, Neudorf, Langenbruck, Zinal, gesch. v. H. Knecht, Müller, Prof. Schiess u. alte Sammlung. [24]

b. R. platyrh. Kopenhagen, gesch. v. H. Prof. Reinhardt. 1878. [2]

* c. Ramsach, gesch. v. H. Frz. Leuthner. [1]

* d. R. platyrh. Berlin, gesch. v. H. Prof. Aeby. [2]

e. var. japonica. (R. silvat. Gü. R. b. Ind.) Japan. [2]

R. arvensis Nils. (R. oxyrhin. Steenstr.)

a. Kopenhagen, gesch. v. H. Prof. Reinhardt. 1878. [4]

* b. Freiburg, gesch. v. H. Prof. Ecker. [3]

R. halecina Gü. cat.

a. Nord-America, gesch. v. Dr. Dietrich. [40]

* b. ebendaher v. demselben. [2]

R. clamata Gü. cat.

a. Nord-America, gesch. v. Dr. Dietrich. [2]

b. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]

R. mugiens Gü. cat.

a. Nord-America, gesch. v. Dr. Dietrich. [3]

R. Boylii Baird.
a. Californien, v. F. Müller. 1876 [1]

R. Leschenaultii DB. (R. cyanophlyctis Gü. R. b. J.)
a. Tellicherry, v. H. Miss. Liebendörfer. 1877. [1]

R. vittigera. Gü. cat. (R. gracilis. var. vittigera Gü. R. b. Ind.?)
a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [6]
b. ebendaher v. demselben, var. sine vittis. 1876. [8]
c. Provinz Kanton, v. F. Müller. 1876. [1]
d. Japan. [2]

R. pygmaea. Gü. cat.
a. Anamallys, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

R. fasciata. Gü. cat.
a. Colonie Wynberg, Cap, gesch. v. H. Prof. Studer. 1877. [1]

R. fuscigula. Gü. cat.
a. Colonie Wynberg, Cap, gesch. v. H. Prof. Studer. 1877. [1]

Calyptocephalus.

C. Payi Gü. cat. (Geltoceph. quoyi Tschudi.)
a. Chili, v. F. Müller. 1878. [1]

Ceratophrys.

C. cornuta. Gü. cat.
a. Brasilien, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Cystignathidae.*

Limnodynastes.

L. ornatus. Gü. cat.
a. Sidney. 1871. [2]

L. Peronii.
a. var. Krefftii Sidney. 1871. [13]

Cystignathus.

C. georgianus. Gü. cat.
a. Sidney, v. F. Müller. 1878. [2]

Pleurodema.

P. bibronii Gü. cat.
a. Chili, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Discoglossidae.*

Chiroleptes.

Ch. australis. Gü. cat.

a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [2]

Ch. alboguttatus Gü.

a. Queensland, v. F. Müller. 1877. [1]

Discoglossus.

D. pictus Otth. u. Gü. cat.

a. Süd-Europa. [1]

b. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]

* c. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [5]

d. var. Sardoa. Ajaccio, v. H. Dr. Baader. 1878. [3]

Cyclorana. (Steind.)

C. Novae-Hollandiae Steind. Nov-Exp. (Phractops alutaceus Peters.)

a. Queensland, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Fam. *Asterophrydidae.* (vacat.)

Fam. *Alytidae.*

Alytes.

A. obstetricans. Laur.

a. Basel, gesch. v. H. Knecht u. G. Schneider. (1877 u. 53.) [15]

* b. Neuchâtel, gesch. v. H. Sandoz. [4]

* Quappen, gesch. v. H. Fr. Leuthner.

Fam. *Uperoliidae.*

Uperoleia.

U. marmorata. Gü. cat.

a. West-Australien, v. F. Müller. 1877. [2]

* b. Sidney. 1871. [2]

Fam. *Bombinatoridae.*

Bombinator.

B. igneus. Merr. etc.

a. Basel, Gempen, Gross-Hüningen, gesch. v. H. Knecht, Müller. [16]

Pelobates.

P. fuscus.

a. Neudorf bei Basel, v. F. Müller. 1877. [4]

b. ausgestopft — alte Sammlung. [1]
* c. Neudorf, v. F. Müller. 1877. [1]
P. cultripes. DB.
* a. u. Larven. Litoral v. Frankreich, gesch. v. H. V. Fatio. 1868. [3]

Fam. *Phryniscidae.*

Phryniscus.

Ph. varius Gü. cat. (Atelopus varius Stann.)
a. Costarica, v. F. Müller. 1877. [2]
b. Veragua, v. F. Müller. 1878. [1]
Ph. cruciger. Gü. cat.
a. Süd-America, gesch. v. F. Müller. 1877. [1].
Ph. laevis. Gü. cat.
a. Ecuador, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Brachycephalidae.*

Pseudophryne.

P. bibronii. Gü. cat.
a. Australien, v. F. Müller. 1877. [4]

Fam. *Rhinodermatidae.*

Diplopelma.

D. ornatum. Gü. cat. (Engystoma orn. DB.)
a. Ceylon, v. F. Müller. 1877. [1]
D. pulchrum Gü. R. b. Ind. (Engyst. p. Hall).
a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [3]
D. rubrum ?
a. ang. Ceylon, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Engystomatidae.*

Engystoma.

E. spec. n ? (Anm. 2.)
a. Costa Grande v. Guatémala, von Dr. G. Bernoulli. 1866. [1]
E. spec. n. ? (Anm. 3.)
a—c. Vera Paz. 1878. [3]

Fam. *Bufonidae.*

Bufo.

B. vulgaris. Laur. (B. cinereus Schn.)
a. — Basel, Bern (Eglimoos), alte Sammlung u. gesch. v. H. Knecht u. H. Gruner. [6]

* b. Allschwyl, v. H. Fr. Leuthner. [1]
c. var. japonica. Japan. [2]

B. calamita. Laur. (Rana portentosa Sturm.)
a. Basel u. Neudorf, gesch. v. H. Knecht u. F. Müller. 1876 und 77. [30]
b. alte Sammlung. Europa. [1]
* c. Neudorf, v. F. Müller. 1877. [2]

B. viridis. Laur. (B. variabilis Merr. etc.)
a. Verona, Valle di Non, valle di Marcellise, gesch. v. H. Prof. Ed. de Betta. [6]
* b. Wien, gesch. v. H. Frz. Leuthner. 1876. [1]
c. Ajaccio, v. H. Dr. A. Baader. 1878. [2]

B. lentiginosus.
a. var. B. americanus. Nord-America, v. H. Dr. Dietrich. [3]
b. var. musicus. Mexico, v. Dr. Ryhner. [1]
c. var. halophila. Californien, v. F. Müller. 1877. [1]
d. var. boreas. Californien, v. F. Müller. 1876. [1]

B. agua. Gü. cat.
a. Costa grd. v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [1]
* b. ebendaher, von demselben. 1864. [1]
c. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]
d. v. H. Respinger. 1846. (Ausgestopft. sign. Cuba ?) [1]

B. ornatus Gü. cat. (B. melanotis DB.)
a. Süd-America, v. F. Müller. 1878. [1]

B. sternosignatus Gü. cat. var. ? (Anm. 4.)
a. Costa grande Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]
* b. ebendaher v. demselben. 1865. [4]
c. var. concolor, ebendaher v. demselben. 1864 u. 77. [9]
d. var. concolor, ebendaher v. demselben. 1863. [12]

B. nebulifer Gü. cat. (B. granulosus BG. P. Phil. 1852).
a. Vera Paz. 1878. [1]

B. spec. affin. nebulif. (Anm. 5.)
a. Vera Paz. 1878. [2]

B. chilensis. Gü. cat. (B. thaul. Schn. B. spinulosus Wiegm.)
a. Chili, v. F. Müller. 1877 u. 78. [2]

B. pantherinus. Gü. cat. (B. arabicus Rüpp.)

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [6]

* b. Algerien, v. H. Hagenmüller. 1874. [5]

B. guineensis. Gü. cat.

* a. Aburi, Goldküste, gesch. v. H. Mission. Dieterlin. 1866. [1]

B. melanostictus Gü. cat. (B. scaber Schlegel.)

a. Singapore; b. Borruckpore, v. F. Müller. 1876 u. 77. [2]

B. biporcatus. Gü. cat.

* a. Java. 1867. [2]

B. isos. Gü. cat.

* a. Borneo, gesch. v. H. van Hoeven. 1871. [1]

Otilophus.

O. margaritifer Gü. cat.

a. Surinam, v. F. Müller. 1877. [2]

Fam. *Polypedatidae.*

Hylarana.

H. macrodactyla Gü. cat.

a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [12]

H. temporalis. Gü. R. b. Jud. (Rana malabarica Gü. cat.)

a. Ceylon, v. F. Müller. 1877. [1]

Polypedates.

P. maculatus. Gü. cat. (P. leucomystax DB.)

a. Ostindien, v. H. Missionsinsp. Josenhans. [2]
b. Mangalore, v. H. Miss. Metz. [1]
c. Lilong (Prov. Kanton), v. H. Miss. Schaub. 1876. [5]
d. Fumun (Prov. Kanton), v. H. Miss. Faber. 1876. [1]
e. var. unicolor. China, v. F. Müller. 1876. [1]
f. var. aff. P. eques. Tellicherry, Malabarküste v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [2]

P. quadrilineatus. Gü. cat.

a. Pegu, v. F. Müller. 1878. [1]

Hyperolius.

H. marmoratus. Gü. cat.

a. Aburi (Goldk.), v. H. Miss. Dieterlin. 1866. [1].

H. modestus. Gü. cat.

a. Aburi (Goldk.), von H. Miss. Dieterlin. 1866. [1]

Fam. *Hylodidae.*

Hylodes.

H. spec. n.? (Anm. 6.)
a. Vera Paz. 1878. [1]
H. martinicensis Gü. cat.
a. v. F. Müller. 1878. (Herk.?) [1]

Platymantis.

Pl. vitianus Gü. cat.
a. Fidji-Inseln, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Hylidae.*

Hyla.

H. arborea Gü. cat. (H. viridis Laur.)
a. Basel, v. H. Knecht u. F. Müller. 1876. [4]
b. Oran, v. H. Weiss. 1842. [3]
* c. var. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [3]
d. var. japonica (Hyla chinensis Gü. R. b. J.) aus Japan. [1]
e. Ajaccio, gesch. v. H. Dr. A. Baader. 1878. [30]
H. squirrella Gü. cat. (H. femoralis Daud.; Dendrohyas sq. Tschudi.)
* a. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [8]
H. punctata Gü. cat.
a. (sign. Cuba?) v. H. Bischoff-Respinger. [2]
H. Baudinii Gü. cat. (DB.)
a. Costa grande v. Guatémala v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [3]
* b. ebendaher, von demselben. 1863. [8]
H. coriacea Pet.
a. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]
H. albomarginata Gü. cat. (Hypsibates alb. Guichenot.)
a. Brasilien, v. F. Müller. 1878. [1]
H. pardalis Gü. cat. (H. crepitans Wied.)
a. Brasilien, v. F. Müller. 1878. [1]
H. aurea Gü. cat. (Hyla Jacksoniensis DB.)
a. Sidney. 1871. [7]
* b. Sidney. 1871. [8]
H. peronii Gü. cat. (u. DB. Dendrohyas p. Tschudi.)
a. Sidney. 1871. [10]
* b. Sidney. 1871. [4]

H. rubella Gü. cat.
a. Sidney. 1871. [5]
* b. Sidney. 1871. [4]
H. citropus. Gü. cat.
a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [1]
H. adelaidensis Gü. cat.
a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [1]
H. Ewingii Gü. cat.
a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [2]

Nototrema.

N. marsupiatum. Gü. cat. (Hyla m. DB.)
a. ♂ u. ♀ Ecuador, v. F. Müller. 1878. [2]

Litoria.

L. aurea. Less.
a. Sidney, v. F. Müller. 1878. [1]
L. latopalmata Gü.
a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [2]
L. nasuta Gü. cat.
a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Pelodryadidae.*

Pelodryas.

P. coeruleus. Gü. cat. (Hyla cyanea Schleg.)
a. Australien, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Phyllomedusidae* (vac.).

Fam. *Micrhylidae* (vac.).

Fam. *Hylaedactylidae.*

Kaloula.

K. pulchra Gü. cat. (Hylaedactylus bivitt. Cantor.)
a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Mission. Schaub. 1876. [2]

II. Reptilia.

Ordo I. Ophidia.

Fam. d. *Typhlopidae.* (Opoderodonta-Scolecophidia. — Stenostomata.) (aglyph.)

Typhlops.

T. Kraussii. (Onychocephalus Kraussii Jan.)
a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [2]
* b. wahrscheinlich ebendaher. [2]

T. liberiensis. (Onychoceph. lib. Jan.)
a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

T. Hallowellii. (Onychoc. H. Jan.)
a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

T. coecatus. Jan.
a. Goldküste, v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

T. spec. ?
* a. b. Akropong. 1865 (v. H. Miss. Dieterlin). [2]

T. reticulatus.
a. Surinam. [1]

T. syriacus Jan.
a. Palæstina, gesch. v. H. Joh. Kober. 1878. [1]

T. braminus.
a. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Metz. 1845. [2]
b. Provinz Kanton, gesch. v. H. F. Müller. 1876. [5]

T. polygrammicus. Schleg. u. Jan. El.
a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Stenostoma.

St. albifrons Jan. El. (Typhlops undecimstriatus Schlegel.)
a. Buenos-Ayres, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

St. macrolepis Peters.
a. gesch. v. F. Müller. 1878. (Herk.? Süd-America. [1]

Fam. d. *Uropeltidae.* (aglyph.)

Rhinophis.

Rh. Blythii Gü. R. br. J. (Rh. melanogaster Pet. Urop., Mytilia Templetonii Gray.) (Anm. 7.)

a. Ceylon, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]
b. Ceylon, gesch. v. H. Prof. Jan. 1852. [1]

Plectrurus.

Pl. kanaricus Gü. L. L. S. 1875. (Anm. 8.)
a. Kanaraküste, gesch. v. H. Miss. Männer. 1876. [3]

Fam. d. *Tortricidae.* (aglyph.)

Tortrix.

T. scytale Oppel.
a. Guyana, aus d. Samml. v. H. Hieron. Bernoulli. 1830. [5]
* b. Surinam. [1]

Cylindrophis.

C. rufa Dum. (C. resplendens Wagl.)
a. var. melanota. ang. Singapore, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]
b. gesch. v. H. Dr. Gutzwyler. 1876. [1]
* c. erw. u. jung. Borneo, gesch. v. H. stud. van Hoeven 1871. [2]

Xenopeltis.

X. unicolor Reinw. (Tortrix xenop. Schlegel.)
a. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

Fam. d. *Peropodes* (Boidae. Pythonidae) (aglyph.)

Eryx.

E. jaculus. DB. (Anm. 9.)
a. jung. Aegypten. [1]
b. Sennaar, gesch. v. H. G. Schneider. 1877. [2]
c. Jaffa, gesch. v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [3]

Gongylophis.

G. conicus Gü. R. b. J. (Eryx conicus Schlegel.)
a. erw. } Tellicherry, Malabarküste, gesch. v. H. Miss. L. Lieben-
* b. jung. } dörfer. 1877. [1]

Boa.

B. constrictor aut.
a. ausgestopft. 1848. [1]
b. aus der Sammlung v. H. Hier. Bernoulli. 1830. Süd-America. [1]
c. halberw., gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
d. Haut, Trinidad, gesch. v. H. Th. Eckel. [1]
* e. halberw. — gekauft. [1]

B. imperator Daud. (Anm. 10.)

a. ausgest. gesch. v. Dr. G. Bernoulli — costa grande v. Guatémala. 1864. [1]

b. erw. — costa grande v. Guatémala, gesch. v. H. Dr. G. Bern. 1864. [2]

c. pulli. „ „ „ „ „ „ „ [4]

* d. halberw. „ „ „ „ „ „ 1863 [1]

* e. erw. „ „ „ „ „ „ „ [1]

* f. jung u. halberw. var. mex. Rapp. costa grande v. Guatémala, gesch. v. H. Dr. G. Bernoulli. 1864. [5]

* g. pulli, costa grande v. Guatémala, gesch. v. H. Dr. G. Bernoulli. 1863. [5]

Eunectes.

E. murinus DB. (Boa murina Schlegel.)

a. jung. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

b. halberwachs., Brasilien, gekauft. 1878. [1]

c. erwachs. ausgestopft, (Süd-America) gesch. v. H. Prof. Fritz Burckhardt. 1875. [1]

Epicrates.

E. cenchris Jan. El. (Boa cenchria Schleg.)

a. erwachs., Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

b. jung, Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]

Xiphosoma.

X. caninum Jan. El. (Boa canina Schleg.)

a. erwachs., Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

X. hortulanum Jan. El. (Boa hortulana Schl.) (Anm. 11.)

a. erwachs. u. jung, Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Homalochilus.

H. striatus, Fischer.

a. Antillen? gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Ungalia (Tropidophis Dum. Leionotus Coct. B. — Notophis Hall.) (Anm. 12.)

U. maculata.

a. Cap Hayti, — gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

U. spec.?

a. gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876.

Nov. gen. Boid. Affin. Ungal. (Anm. 13.)

Spec. guatemalensis.

a. Retaluléu, costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

Enygrus.

E. Bibronii D.

a. Viti-Levu, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

E. carinatus DB. (Boa carinata Schleg.)

a. Neu-Guinea, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

E. superciliosus. Gü. A. M. N. h. III. 12.

a. Pelliu-Insel, Palaos Arch., gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Pelophilus.

P. madagascariensis DB.

a. Madagascar, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Morelia.

M. variegata Gr.

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

M. spilotes. (M. argus DB.)

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Python.

P. Sebae Dum.

a. ausgestopft, — gekauft. 1873. (Africa.) [1]

b. Haut, gesch. v. H. Achilles Müller in London. 1876. Britisch Caffr. [1]

P. regius Dum.

a. Westk. v. Africa, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

P. molurus Dum.

a. erwachs., ausgestopft. (Indien.)

* b. halbjährig, Java, gesch. v. H. Roser in Lörrach. 1871. [1]

P. reticulatus DB. (P. Schneideri Schl.)

a. Singapore, gesch. v. H. Dr. Engelmann. 1878. [1]

Fam. d. *Calamaridae* (aglyph. et glyph.).

Calamaria (aglyph.).

C. Linnaei. (Jan. El. u. icon. livr. 10 pl. 1.)

a. var. melanota, Borneo, gesch. v. H. Stud. van Hoeven. 1871. [1]

Streptophorus (aglyph.).

St. Sebae DB.

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. H. Dr. G. Bernoulli. 1864. [5]

* b. „ „ „ „ „ „ 1863. [22]

St. collaris DB. (St. Sebae var. collaris Jan. El.)

a. (ang. Cuba), wahrsch. Mexico, gesch. v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [2]

Carphophis (aglyph.).

C. amoena Dum. (Calamaria am. Schl. Celuta am. BG.)

a. Mexico, gesch. v. Dr. Ryhiner? [1]

Elapoides (aglyph.).

E. Sieboldii (Jan. El. u. ic. livr. 12 pl. 1.) (Anm. 14.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [13]

* b. von ebendaher. 1863. [15]

Adelphicos.

A. quadrivirgatus Jan. (Anm. 15.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. H. Dr. G. Bernoulli. 1863 u. 64. [6]

Colophrys (aglyph.).

C. rhodogaster Cope. (Proc. Phil. 1868 p. 130.)

a. Guatémala, costa grande, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1868. [2]

Rhabdosoma (aglyph.).

R. semidoliatum. cat. br. m. (Elapoides Semidol. Jan. El.)

a. (ang. Cuba), gesch. v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [2]

R. crassicaudatum DB. (aut. sp. aff.).

a. gesch. v. F. Müller. 1878. (Herkunft Süd-America.)

Homalosoma (agl.).

H. lutrix Jan. El. (Calamaria arctiventris Schleg.)

a. Süd-Africa, v. F. Müller. 1878. [1]

Oligodon Bon. (aglyph.)

O. subquadratus cat. br. m. (Calamaria oligodon Schl.)

a. ang. Singapore, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

O. spilonotus Gü. R. b. Ind.

a. Tellicherry, Malabarküste, gesch. v. Miss. Liebendörfer. 1877. [1]

O. Templetonii Gü. R. b. Ind.

a. Pegu, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

O. spinaepunctatus Jan.

a. (jung.) (signirt: gesch. v. H. Mission. Riis, Goldküste), wahrsch. Ostindien. 1845. [1]

O. sublineatus. Gü. R. b. Ind.

a. Ceylon, v. F. Müller. 1878. [1]

Aspidura (agl.).

A. brachyorrhos Gü. R. br. Ind. (A. scytale Jan. El. — Calamaria scyt. Schl.)

a. Ceylon, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Prosymna (agl.).

Pr. meleagris. Gr. (Calamaria mel. Reinh.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

Homalocranion (glyph.).

H. melanocephalum Jan. El. — (Tantilla m. Cope.)

a. Cost. gr. v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [3]

Calamaridarum nov. gen. et sp. (glyph.) (Anm. 16.)

a. Palästina, gesch. v. H. J. Kober. 1878. [1]

Fam. d. *Coronellidae* (aglyph. et glyph.).

Coronella (aglyph.).

C. laevis. Dum. (C. austriaca Laur.; Zacholus austr. Wagl. etc.) Glattnatter. Schlingnatter. Oesterr. Natter. (Anm. 17.)

a. — verschiedene Alterstufen. Basel, Stadt und Umgebung. Langenbruck, Schaffhausen, gesch. v. d. HH. Knecht, Prof. Merklein, Dr. Bider jun., Lehrer Buser, Prof. Fritz Burckhardt. [15]

* b. Exempl. versch. Alterstufen von Basels Umgebung und von Grenzach, Sion, Darmstadt, gesch. v. d. HH. Knecht, Prof. Hoffmann, H. Wolf. [26]

c. Jerusalem, v. H. J. Kober. 1878.

C. girondica. Daud. (Coluber Riccioli Met.)

a. Herkunft nicht angegeben. — Aus d. Samml. v. H. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

* b. Algier, gesch. v. Prof. Mieg. 1861. [1]

C. quadrilineata Jan. El. (Coluber q. cat. br. m. — Ablabes q. DB.; Calopeltis leopardinus Bonap.) Leopardnatter.

a. var. leopardina. Dalmatien, gesch. v. H. Dr. Schreiber in Görtz. 1876. [1]

C. getula. (Lampropeltis g. Cope. Proc. Phil. 1860. Herpetodryas getulus Schl. Ophibolus g. BG.)

a. jung, Michigan, v. Dr. Dietrich. [3]

b. Texas, v. H. W. Bachofen. 1849. [1]

C. Sayi. (Lampropeltis S. Cope. — Proc. Phil. 1860. Ophibolus S. BG.)

a. Mexico (v. H. Wölflin?). [2]

b. New-Orleans (v. H. Wölflin? Bachofen?). [1]

C. eximia Jan. El. (Lampropeltis triangula Cope. — Proc. Phil. 1860. Ablabes tr. DB. — Ophibolus ex. BG.)

a. (Köpfe.) Nord-America, v. Dr. Dietrich. [6]

b. Nord-America, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

C. doliata. (Gü. cat. part.) (Lampropeltis d. Cope Proc. Ph. 1860. — Ophibolus d. BG.)

a. Mexico (v. H. Wölflin?). [4]

C. polyzona. Cope. (Lampropeltis polyzona Cope. P. P. 1860. p. 254. Cor. dol. Gü. cat. part.) (Anm. 18.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]

* b. ebendaher, von demselben. 1863. 65. 68 u. 73. [6]

C. pulchella. Jan. El. u. icon.

a. Argentinien, gesch. v. F. Müller. 1876 u. 77. [2]

C. tigrina Jan. (prodr. cor. pag. 34).

a. erwachs. u. jung. Goldküste, v. H. Mission. Riis. 1845. [2]

C. coronata Schl. Jan. (icon. u. El.) (Calamaria c. Schl.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

C. cana Gü. cat.

a. var. C. phocarum Gü. Proc. Lond. 1872. (Robbeninsel?) Cap, v. F. Müller. 1878. [1]

C. sexlineata. Jan. El. (Coluber rufo-dorsatus Gü. R. b. J.; Ablabes sexl. DB.)

a. China, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

C. perspicillata Jan. El. (Coluber p. Gü. Elaphis pers. DB.)

a. sehr beschädigt. Japan. [1]

Ablabes (agl.).

A. sp. n. (quinquestriatus m.) (Anm. 19.)

a. Sumatra, 1875, gesch. v. F. Müller. [1]

Eirenis (agl.).

E. decemlineatus. (Eir. collaris, var. decemlin. Jan.; Ablabes modestus Gü. c. b. m.)

a. Sarona bei Jaffa, gesch. v. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [1]

b. var. quadrilineatus, Jerusalem, gesch. v. H. Joh. Kober. 1878. [1]

E. inornatus (E. coll. var. inornata Jan.; Ablabes modestus Strauch. u. DB.)

a. Jerusalem, gesch. v. H. J. Kober. 1878. [1]

E. Rothii Jan. (Ablabes collaris Menetriès u. Strauch.) (Anm. 20.)

a. Jerusalem gesch. v. H. J. Kober. 1878. [1]

Enicognathus (agl.).

E. annulatus DB. (Anm. 21.)

a. Costa grande, Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [4]

E. vittatus Jan.

a. Mexico, v. H. Dr. Ryhiner (v. H. Wölflin?).

Simotes (agl.).

S. vertebralis Gü.

a. jung. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1851. [1]

S. Swinhonis. Gü. R. b. J. pag. 215.

a. Lilong (Provinz Kanton), gesch. v. H. Mission. Schaub. 1876. [1]

b. Provinz Kanton, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]

S. bicatenatus. (Gü. R. b. J.)

a. Fumun, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Faber. 1876. [1]

S. cruentatus. Gü. Q. M. N. h. 1868.

a. Pegu, gesch. v. F. Müller. 1877. [1].

S. Russellii Gü. cat.

a. jung. Ost-Indien, v. F. Müller. 1878. [1]

Liophis (agl.).

L. Merremii Jan. El. u. Coronellid. (Anm. 22.)

a. Süd-America, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1875. [1]

L. poecilogyrus Jan. (L. Merr. Gü. cat. var. coluber poec. Wied.)

a. Brasilien, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

* b. ang. St. Thomas, gesch. v. H. Dr. Emil Stehelin. [1]

c. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

L. taeniogaster Jan. El. u. icon.

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

L. cobella Gü. cat. (Coronella cob. Schleg.)

a. Süd-America v. Dr. Schinz. [1]

b. Surinam, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [2]

c. ang. Mexico (?) [1]

d. Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [3]

L. Reginae Jan. El. u. icon.

a. Argentinien. 1876. [1]

b. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]

c. var. bilineata, ang. Veracruz [1]

L. Wagleri Jan. El. u. icon.

a. Brasilien, gesch. v. H. E. Bärwart. 1877. [2]

Pliocerus (agl.). (Anm. 23.)

P. elapoides Cope. (Elapochrus Deppei Peters, Liophis tricinctus Jan.)

a. Costa grande, Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1863 u. 77. [5]

* b. ebendaher, von demselben. 1873. [2]

P. aequalis Salvin (Proc. Lond. 1861). (Anm. 24.)

a. variet. Vera Paz. 1878. [1]

Heterodon (agl.).

H. platyrhinus Latr.

a. Nord-America, v. Dr. H. Ryhner. [1]

b. Nord-America, v. F. Müller. 1878. [1]

H. d'Orbignyi Gü. cat. b. m. (Anm. 25.)

a. variet. Colonie S. Carlos (Prov. S. Fé, Argent.) [1]

b. Süd-America, v. F. Müller. 1878. [1]

Xenodon (agl.).

X. rhabdocephalus (Schl. (coluber rh. Wied).

a. Surinam. [1]

b. Costa grande, Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

* c. Surinam. 1863. [1]

X. colubrinus Gü. c. b. m.

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

X. typhlus Gü. cat. b. m. (Liophis ty. Jan.)

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]

X. irregularis Gü. (A. M. N. h. III. 12.)

a. Brasilien, jung, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

X. severus Schl.

a. b. erwachs. u. jung. Surinam, v. F. Müller. 1877. [2]

X. gigas. Gü. cat. (Leiosophis gigas Jan. El.)

a. jung. Brasilien? gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

X. spec. nov.? (Anm. 26.)

a—e. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [5]

Psammophylax (glyph.).

P. rhombeatus Gü. cat. (Coronella rhomb. Schleg. — Coelopeltis rh. Wagl. — Dipsas rh. DB.)

a. Süd-Africa, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

b. c. d. Cap, gesch. v. H. Fismer. 1868. [3]

Macroprotodon (Lycognathus DB. Coronella pars Gü. et Schleg.) (glyph.).

M. mauretanicum Guich. (Coronella cucullata Gü. u. Schleg.; Lycognathus cuc. DB.) (Anm. 27.)

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]

* b. c. d. Algerien, v. H. Hagenmüller. 1874. [3]

Tomodon (glyph.).

T. ocellatum DB. u. Jan. (Xenodon oc. Schleg.)

a. Uruguay, v. F. Müller. 1877. [1]

Tachymenis (glyph.).

T. chilensis Gü. cat. (Mesotes chil. Jan; Dipsas ch. DB. Coronella ch. Schleg.)

a. Chili, v. F. Müller. 1877. [1]

Erythrolamprus (glyph.).

E. venustissimus B. (E. Aescul. DB.) (Anm. 28.)

a. var. confluenta. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]

b. var. Ae. B. DB. Bahia, v. F. Müller. 1878. [1]

Coniophanes (glyph.).

C. punctigularis Cope (Proc. Phil. 1860. 248) Dromicus chitalonensis m. (Anm. 29.)

a. Costa grande, Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [6]

* b. ebendaher, von demselben. 1863 u. 74. [14]

C. bipunctatus Cope (coronello bip. Gü. cat.; Glaphyrophis picta Jan. El. u. Icon.).

a. S. Eulalia, Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

C. imperialis Cope (Taeniophis imp. Baird. Rept. Mex. B.).

a. wahrsch. Mexico, (Sign. Cuba v. Bischoff-Respinger). [1]

C. lateralis Cope (Glaphyrophis lat. Jan. prodr. u. iconogr.) (= Con. fissidens Cope?)

a. Mexico (v. H. Wölflin?). [1]

Fam. d. *Colubridae* (aglyph.).

Elaphis.

E. Aesculapii DB. (coluber Aesc. Gü. cat. Calopeltis flavescens Bonap. etc.) gelbe Natter, Schlangenbader-Natter.) (Anm. 30.)

* a. Sion, Wallis, gesch. v. H. Wolf. 1874. [2]

* b. Schlangenbad, gesch. v. H. Dr. Rosenburger. [1]

c. Gravosa, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]

d. (Dalmatien?) v. F. Müller. 1876. [1]

E. quaterradiatus DB. etc. (Coluber q. Schleg.)

a. Gravosa, v. F. Müller. 1876. [1]

E. quadrivirgatus Gü. cat. (Coluber quadriv. Schl. — Compsosoma g. DB.)

a. Japan. 1867. [1]

* b. Japan. 1867. [1]

c. var. atra. Japan. 1867. [2]

* d. var. atra. Japan. 1867. [1]

E. virgatus Gü. cat. u. DB.

a. alt u. jung. Japan. 1867. [2]

* b. jung. Japan. 1867. [2]

E. alleghaniensis. Jan. El. (Coluber spiloides Gü. cat. — Scotophis all. BG.)

a. Nord-America, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. [1]

b. Kopf. — Nord-America, v. H. Dr. Dietrich. [1]

Zamenis (Zamenis u. Periops Jan. El.) (agl.).

Z. atrovirens Gü. cat. (Coluber viridiflavus Schl.) schwarzgrüne Natter. (Anm. 31.)

a. Locarno, gesch. v. H. Gruner. 1877. [1]

b. Lugano, gesch. v. H. Moritz Isenschmied. 1877. [1]

c. Lombardei? gesch. v. H. Prof. Aeby. 1877. [1]

d. Dalmatien, gesch. v. F. Müller. 1876. [2]

e. var. carbonaria. Görz, gesch. v. H. Dr. E. Schreiber. [1]

f. var. carbonaria. Palästina, gesch. v. F. Müller. 1877. [3]

* g. var. dalmatina et var. carbonaria. [2]

h. Grande Sanguinaire bei Ajaccio, gesch. v. Dr. A. Baader. 1878. [1]

Z. Dahlii DB. (Psammophis D. Schl. Dendrophilus D. Fitz. Tyria D. id.) Steignatter. (Anm. 32.)

a. Dalmatien, gesch. v. Dr. E. Schreiber. [2]

b. Dalmatien, gesch. v. F. Müller. 1876. [4]

* c. Dalmatien, v. F. Müller. 1876. [2]

d. var. collaris. Beirut, v. F. Müller. 1876. [1]

e. jung. Sarona b. Jaffa, gesch. v. Dr. Sam. Hoffmann. [1]

Z. hippocrepis Gü. cat. (Coluber h. Schl.; Periops h. Wagl.) Hufeisennatter.

a. erwachs. Algier, gesch. v. H. Hagenmüller. 1874. [1]

b. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]

Z. Florulentus DB. (Z. ventrimaculatus Gü. cat. — couleuvre à bouquets Geoffr.)

a. Sennaar, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Z. Cliffordii Gü. cat. (Periops parallelus DB.)

a. Aegypten. 1876. [1]

b. variet.? Jerusalem, v. F. Müller. 1876. [1]

c. variet.? Jaffa, gesch. v. H. Dr. Sam. Hoffmann. [1]

d. variet.? Jerusalem, v. H. Jos. Kober. 1878. [1]

Z. (Periops) neglectus Jan. (Anm. 33.)
a. Beirut, gesch. v. F. Müller. 1876. [3]

Z. candaelineatus Gü. cat. (Z. Ravergieri Strauch. Schl. Russl.)
a. Palästina, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
b. Palästina, gesch. v. H. J. Kober. 1878. [2]

Rhinechis.

Rh. scalaris DB. (Xenodon Michahelles Schleg.)
a. Süd-Europa, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [2]

Bothrophthalmus.

B. melanozostus. (Schl. u. Jan. El. u. icon.)
a. erwachs. u. jung. Goldküste, v. H. Missionar Riis. 1845. [2]

Cynophis (Plagiodon DB.).

C. malabariensis var. Gü. R. b. Ind. (Anm. 34.)
a. Mangolore, gesch. v. H. Missionär Hartmann. 1875. [1]

C. helenae Gü. R. b. J. (Plagiodon h. DB.; Herpetodryas h. Schleg.)
a. Ceylon, v. F. Müller. 1878. [1]

Spilotes.

Sp. radiatus Gü. cat. (Elaphis rad. Jan. Compsosoma rad. DB.; Coluber rad. Schl.)
a. Prov. Kanton, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
b. Lilong (Prov. Kanton), gesch. v. H. Mission. Schaub 1876. [1]

Sp. melanurus Gü. cat. (Elaph. melan. Jan.; Compsosoma m. DB. Coluber m. Schl.)
a. var. bivirgata (Jan. ic. livr. 21. pl. V.) Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

Sp. coraïs DB. (Coluber coraïs Schl.)
a. Costa grande, Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864 u. 73. [2]
* b. ebendaher, von demselben. 1864. [1]
* c. Surinam (?). 1863. [3]
d. Brasilien, gesch. v. H. E. Bärwart. 1877. [2]

Sp. variabilis Dum. (Coluber var. Schl.)
a. jung. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

Sp. Salvinii Gü. (A. M. N. h. III. q. p. 125.) (Anm. 35.)
a. Costa grande, Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1865. [1]
b. variet. ebendaher, von demselben. 1873. [1]
c. variet. ebendaher, von demselben. 1877. [1]

Coryphodon.

C. Korros DB. (Coluber Korros Schl.) (Anm. 36.)
a. (jung) Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [2]
b. Provinz Kanton, v. F. Müller. 1876. [2]
c. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. Mission. Schaub. 1876. [1]
* d. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]
e. Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

C. Blumenbachii Gü. cat. (Ptyas mucosus Gü. R. b. J.)
a. Prov. Kanton, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
b. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. Mission. E. Liebendörfer. 1877. [1]

C. dhumnades Jan. El. (Cor. carinatus Gü. cat.)
a. China, v. F. Müller. 1877. [1]

C. constrictor Dum. (Coluber c. Schl.; Bascanion c. BG.)
a. (jung) Nord-America. 1876. [1]
b. (jung) Nord-America, v. Dr. Dietrich. [1]
* c. Köpfe, v. Dr. Dietrich. [2]

C. flaviventris (Bascanion flaviv. BG.).
a. Mexico? (v. H. Wölflin?) [1]
* (b? Kopf. Nord-America, v. Dr. Dietrich.)

C. pantherinus Gü. cat. (Coluber p. Schl.)
a. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]
b. Brasilien, v. F. Müller. 1877. [1]

Pityophis.

P. reticulatus DB.
a. jung. Californien, v. F. Müller. 1876. [1]

P. mexicanus DB.
a. Balg. — Alte Sammlung. [1]

Masticophis.

M. flagelliformis DB. (Herpetodryas psammophis Schl. Herpetodr. flag. DB. u. Gü. cat.)
a. Nord-America (v. H. Dr. Ryhner?) [1]

Dromicus.

D. cursor DB. (D. fugitivus Gü. cat.; Herpetodryas cursor Schl.)

a. erwachs. — var. nigr. (Cuba v. H. Bischoff-Respinger?)

D. antillensis Gü. cat. (Psammoph. ant. Schl.)

a. St. Thomas, v. F. Müller. 1877. [1]

D. lineatus Gü. cat.

a. (Mexico?) Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [2]

b. Mexico (v. H. Wölflin?) [1]

c. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. d. *Potamophilidae.* (Natricidae Gü. cat. u. Homolopsidae Gray. cat.) (aglyph. et glyph.)

Tropidonotus (agl.).

T. natrix Schl. (Ringelnatter). (Anm. 37.)

a. Umgebung v. Basel etc. erwachs. u. jung, v. d. H. Knecht, Rosenburger, Prof. Rütimeyer etc. [9]

* b. Umgebung v. Basel. [15]

c. var. picturata Jan. Tellskapelle, gesch. v. H. Lehrer Gutzwyler. 1876. [1]

d. var. dalmatina (murorum Bon.). Lago di Bocagnazzo bei Zara, gesch. v. F. Müller. 1876. [2]

e. var. muror. Ravenna, v. F. Müller. 1876. [2]

* f. La Calle (Algerien), gesch. v. H. Hagenmüller. [2]

g. Jerusalem, jung und alt, gesch. v. H. J. Kober. 1878. [2]

Tr. tessellatus Laur. (Würfelnatter Tr. hydrus a. a.)

* a. Kreuznach a. Nahe, gesch. v. F. Müller. 1875. [2]

b. Kreuznach a. Nahe, gesch. v. F. Müller. 1876. [3]

c. ang. Padua, gesch. v. F. Müller. 1876.

Tr. viperinus DB. (Vipernatter). (Anm. 38.)

a. erwachs. u. jung. Oran, v. H. Weiss. 1842. [4]

* b. La Calle (Algerien), gesch. v. H. Hagenmüller. 1873. [2]

* c. var. chersoïdes. La Calle, von demselben. [1]

* d. Algerien, gesch. v. Prof. Mieg. 1861. [3]

* e. var. chersoïdes. Algerien, von demselben. 1861. [1]

Tr. picturatus Schleg.

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Tr. plumbicolor Gü. R. b. J. (Xenodon viridis DB.)

a. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]
b. Hubli (Dharwar, Dekkan) gesch. v. H. Miss. Ziegler. 1876. [2]

Tr. quincunciatus. Gü. R. b. J. (Anm. 39.)

a. Fumun (Prov. Kanton), gesch. v. H. Miss. Faber. 1876. [1]
b. Tschonglok (Prov. Kanton), gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1875. [4]
c. Ceylon, gesch. v. H. Dr. Imhof. 1862. [1]
d. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Hartmann. 1875. [1]
e. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [7]
* f. Indien. [1]

Tr. annularis Gü. R. b. Ind.

a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [1]

Tr. vittatus Schleg.

a. Samarang, gesch. v. H. Dr. Em. Meier. 1845. [2]
* b. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

Tr. (Amphiesma) stolatus Schl. (Anm. 40.)

a. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Hartmann. 1875. [3]
b. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Metz. 1845. [1]
c. Prov. Kanton, gesch. v. F. Müller. 1876. [14]
d. Fumun, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Faber. 1876. [4]
e. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [6]
f. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. H. Miss. Liebendörfer. 1877. [3]
g. Kanaraküste, gesch. v. H. Miss. Männer. 1876. [1]
h. Tschonglok, Prov. Kanton, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. [1]
* i. Java. [2]

Tr. (Amphiesma) rhodomelas Schl.

a. ang. Singapore, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Tr. (Amphiesma) tigrinus Schleg.

a. Japan. 1867. [4]
* b. Japan. 1867. [2]

Tr. (Amphiesma) chrysargoides. Schl. u. Gü. cat. (Anm. 41.)

a. Java. [1]

Tr. sirtalis Jan. El. (Eutainia s. BG. Trop. bipunctatus Schleg.)

a. Nord-America, gesch. v. H. Prof. Rud. Merian. [2]
b. var. (Eut. dorsalis? BG.) Nord-America, v. H. Dr. Dietrich. [2]
c. var. (Eut. ordinoides) Nord-America, v. H. Prof. Rud. Merian. [2]
d. var. ordinoid. Californien, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]
e. gesch. v. F. Müller. 1877. [1]
* f. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [2]
* g. var. marciana, v. Dr. Dietrich. [1]
* h. (Köpfe) v. Dr. Dietrich. [47]

Tr. saurita Jan. El. (Eutainia saurita BG.)

a. Nord-America (u. Mexico?). [1]

Tr. cyclopion Gü. cat. (u. Jan. prodr. u. icon.) (Anm. 42.)

a. Indian river. Volousia-County, Florida, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]

Tr. fasciatus Schlegel u. Jan. El. (Nerodia f. BG.)

a. Nord-America, gesch. v. Dr. Ryhner. [1]
b. Michigan, gesch. v. H. Dr. Dietrich. [1]
* c. Nord-America, gesch. v. H. Dr. Dietrich. [2]
* d. (Köpfe) Nord-America, v. Dr. Dietrich. [23]
e. Nord-America, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Tr. leberis. Jan. El. (Regina leberis BG.)

a. Nord-America, gesch. v. H. Dr. Dietrich. [1]
* b. (Köpfe) gesch. v. Dr. Dietrich [8]

Ischognathus (agl.).

J. Dekayi DB. (Storeria Dek. BG.)

a. Nord-America. [2]

J. occipitomaculatus Jan. El. (Storeria o. Bg.)

a. jung, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. Herkunft? [1]

J. Kirtlandi Jan. El. (Regina K. Kenn.)

a. jung. Mexico (v. H. Wölflin?). [1]

Atretium (agl.).

A. schistosum Gü. R. b. Ind. (Helicops. sch. Jan. El. — Tropidon sch. Schleg.)

a. Ceylon, v. F. Müller. 1878. [1]

Helicops (glyph.).

H. angulatus DB. (Uranops a. Gray cat. — Homalopsis a. Schleg.)

a. Süd-America, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]
b. jung. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

H. Leprieurii DB.

a. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

Hypsirhina (glyph.).

H. plumbea Gü. R. b. J. (Homalopsis pl. Schl. — Eurostus pl. DB.)

a. Tschong-lok, Prov. Kanton, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1875. [2]
b. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Missionar Schaub. 1876. [2]
* c. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

H. chinensis Gü. R. b. J. pag. 283.

a. Tschong-lok, Prov. Kanton, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1875. [5]
b. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [2]

H. enhydris DB. (Homalopsis aer. Schl.)

a. Pegu, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]
b. Indien, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Homalopsis (glyph.).

H. buccatus Schleg.

a. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

H. boaeformis Jan. El. (Cerberus boaef. DB. — Cerberus rhynchops. Gü. R. b. J. Homalopsis Schneideri Schleg.)

a. Borneo, gesch. v. H. Stud. van Hoeven. 1871. [1]
b. Pegu, v. F. Müller. 1878. [1]

Hemiodontus (glyph.).

H. leucobalia Jan. El. (Homalops. leuc. Schl.; Fordonia leuc. Gray cat.)

a. Borneo, gesch. v. H. van Hoeven. 1871. [1]

Fam. *Dryophilidae.* (Dryadidae (partim) Dendrophidae u. Dryophidae v. Gü. cat.) (agl. et glyph.)

Herpetodryas (agl.).

H. carinatus Schl. (Coluber car. Wied.)

a. Brasilien, v. Prof. Mieg. 1853. [1]

H. fuscus Gü. cat. (H. carin. var. fusca Jan.)

a. Brasilien, aus der Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

H. Rappii Gü. cat.

a. jung. Venezuela, v. F. Müller. 1878. [1]

H. Boddaertii Schleg. (Anm. 43.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. H. Dr. G. Bernoulli. 1865. [3]

H. Bernieri DB.

a. Madagascar, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

H. quadrilineatus DB. (H. Bernieri var. quadril. Jan. El.)

a. Madagascar, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Gonyosoma (agl.).

G. oxycephalum Gü. cat. (Herpetodryas oxyc. Schleg.)

* a. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

Cyclophis (agl.).

C. aestivus Gü. cat. (Liopeltis aest. Jan. El.; Herpetodryas aest. Schleg. Leptophis aest. BG.)

a. America, v. Prof. Mieg. 1853. [1]

C. vernalis Gü. cat. (Liopeltis v. Jan. El.; Chlorosoma vernale BG.)

a. (America.) [1]

* b. Kopf. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [1]

Ahaetulla (agl.).

A. liocercus Gü. cat. (Leptophis l. Jan. u. DB.; Coluber l. Wied; Dendrophis l. Schl.)

a. Brasilien, v. Prof. Mieg. 1853. [1]

b. Süd-America, v. Dr. Schinz. [1]

c. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]

A. mexicana. Gü. cat.

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [2]

A. smaragdina Gü. cat. (Dendrophis sm. Schl. Leptoph. Sm. Jan. El.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Mission. Schmidt. 1849. [2]

b. Goldküste, gesch. v. H. Mission. Riis. 1845. [3]

c. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

A. heteroderma Gü. A. M. n. h. III. XI. (Chlorophis heterod. Cope. — Ah. irreg. Gü. cat. pars. Leptophis Chenoni Jan. pars.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [6]

A. irregularis Gü. A. M. N. h. III. XI. (Ah. irreg. Gü. cat. pars u. Lept. Chenoni Jan. pars.)

a. Akropong. 1865, v. H. Miss. Riis. [1]

* b. Akropong. 1865, v. H. Miss. Riis. [1]

A. natalensis Gü. A. M. N. h. III. XI. (Ah. irreg. Gü. pars u. Lept. Chenoni Jan. pars.)

a. Cap. 1874. [1]

* b. Cap. 1874. [2]

A. hoplogaster Gü. A. M. N. h. III. XI.

a. Port Natal, v. F. Müller. 1877. [1]

Thamnosophis (agl.).

Th. margaritifer Jan. El. (Dromicus margar. Gü. cat.; Herpetodryas m. Schlegel. Leptoph. m. DB.)

a. (ang. Cuba?) v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [2]

b. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [1]

* c. ebendaher von demselben. 1863. [4]

Philodryas (glyph.).

Ph. viridissimus Gü. (Herpetodryas v. Schl.; Dryophylax v. DB.)

a. Surinam. [1]

* b. Surinam. 1863. [1]

* c. ang. St. Thomas, gesch. v. Dr. Emil Stehelin. [1]

d. jung. Pernambuco, v. H. Bienz. 1873. [2]

Ph. Reinhardtii Gü. (A. M. N. h. III. XII.)

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [3]

b. Brasilien, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Ph. Schottii Gü. cat. (Xenodon Schottii Schl.) (Anm. 44.)

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

Ph. Olfersii Gü. cat. (Herpetodryas O. Schl.)

a. Brasilien, gesch. v. F. Müller. 1877. [2]

Bucephalus (glyph.).

B. capensis Gü. cat. (B. typus Sm. u. Jan. El. — Dendrophis colubrina Schl.)

a. Cap, gesch. v. H. Prof. K. E. E. Hoffmann. 1874. [1]

Dendrophis (agl.).

D. pictus Schleg.

a. (Asien) gesch. v. Dr. Schinz. [1]

b. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]

c. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [1]

* d. Java. [2]

* e. Borneo, gesch. v. H. Stud. van Hoeven. 1871. [1]

D. octolineatus DB.

a. (Java?). [1]

b. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

D. punctulatus. Gü. cat.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

D. striolatus Peters.

a. Pelliu (Palaos-Arch.) v. F. Müller. 1877. [1]

D. spec. affin. punctul. (Anm. 45.)

a. ang. Neu-Guinea, v. F. Müller. 1878. [1]

Chrysopelea (glyph.).

Ch. ornata Gü. cat. (Dendrophis orn. Schl.)

a. Java, gesch. v. Dr. Em. Meier. 1842. [1]

* b. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

* c. Java. [1]

Oxybelis (glyph.).

O. fulgidus DB. u. Jan. El. (Dryophis f. Gü. cat. — Dryophis Catesbyi Schleg.) (Anm. 46.)

a. Süd-America, aus der Sammlung v. H. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

b. Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

c. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

O. aeneus DB. u. Jan. El. (Dryophis acuminata Gü. cat. — Dryoph. aurata Schl.)

a. Süd-America, v. Dr. Schinz. [1]

b. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [1]

* c. ebendaher, von demselben. 1863. [3]

O. Kirtlandi Jan. El. (Dryoph. K. Gü. cat.; Oxyb. Lecomtei DB.; Ox. violacea Fisch.)

a. West-Africa, v. F. Müller. 1877. [1]

Dryophis (glyph.).

D. prasinus Schl., Gü. cat., u. Jan. El. (Tragops pr. Wagl.) (Anm. 47.)

a. b. Java, gesch. v. Dr. Emil Meier. 1842. [1]

c. d. (Java?) v. F. Müller. 1877. [2]

* e. Sumatra, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

* f. Borneo, gesch. v. H. Stud. van Hoeven. 1871. (var. xanthozonia.) [1]

* g. Java (var. xanthozonia) [4]

D. nasutus Jan. El. (Passerita mycterizans Gü. cat. — Dryinus nas. DB.)

a. b. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. [2]

c. Mangalore, gesch. v. H. Mission. Metz. 1845. [1]

Tropidococcyx (glyph.).

T. Perrotetii Gü. R. b. J. (Psammophis P. DB. Dryoph. P. Gü. cat. u. Jan. El.)

a. Pegu, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Psammophidae* (glyphod.).

Psammophis.

Ps. sibilans Gü. cat. (Ps. moniliger Schl.)

a. Goldküste, v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

* b. Westküste von Africa, v. F. Müller. 1874. [1]

c. var. unicolor fusca. Sennaar, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

d. var. plumbicolor „ „ „ „ [1]

e. var. bilineata „ „ „ „ [1]

Ps. irregularis Fischer.

a. Akropong, gesch. v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [1]

Ps. elegans Gü. cat.

a. (Kopf u. Hals). Akropong, gesch. v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [1]

Ps. lineatus Gü. cat. (Tomodon lin. Jan.) (Anm. 48.)
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]
Psammophis? spec.? (Anm. 49.)
a. Cap, gesch. v. H. Fismer. 1868. [1]

Coelopeltis.

C. lacertina Gü. cat. (Psammoph. l. Schl.; Coelop. insignitus DB.; Coluber Neumayeri Fitz; colub. Monspessulanus Ranz.; Rhabdodon fuscus Fleischm.) (Anm. 50.)
a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]
b. Dalmatien, v. F. Müller. 1876. [1]
* c. Algerien, gesch. v. H. Hagenmüller. 1873. [2]
d. Algier, gesch. v. H. Prof. Dr. Bruch. 1873.
e. Dalmatien (var. Neumayeri), v. F. Müller. 1876. [1]
f. Beirut, gesch. v. F. Müller. 1876. [2]
g. Epid. eines sehr gross. Expl. Sarona b. Jaffa, gesch. v. Dr. Sam. Hoffmann. [1]
C. oxyrhynchus Reinh. (Jan. icon. livr. 34. tab. 2) (Anm. 51.)
a. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

Rhagerhis.

Rh. productus Pet. (Mon Berl. 1862.)
a. Aegypten, gesch. v. H. Prof. Dr. Albert Socin. 1873. [1]

Fam. *Scytalidae* (glyph.).

Scytale.

Sc. coronata Gü. cat.
a. Venezuela, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]
b. Bahia, v. F. Müller. 1878. [1]
Sc. spec. (Rhinosimus sp.?) (Anm. 52.)
a. Pernambuco, v. H. Bienz. [1]

Oxyrhopus.

O. tergeminus DB.
a. Pernambuco, v. H. Bienz. [1]
b. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]
O. spec. affin. tergem. (Anm. 53.)
a. ang. Bahia, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

O. immaculatus DB.

a. Surinam. 1863. [1]

O. petolarius Gü. cat. (Anm. 54.)

a. Bahia, v. F. Müller. 1878. [2]

Brachyryton.

B. spec. prop. Cloelia Gü. cat. (Anm. 55.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1868. [4]

Rhinostoma.

Rh. nasuum Wagl.

a. Venezuela, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Lycodontidae* (agl.).

Lycodon.

L. aulicus DB. (Lyc. hebe Schl.)

a. var. δ. Gü. R. b. J. — Mangalore, gesch. v. H. Miss. Hartmann. 1875. [1]

b. var. — Hubli, Collectorat Dharwar, gesch. v. H. Miss. Ziegler. 1876. [2]

c. var. η. ceylonensis Gü. R. b. J. — Kanaraküste, gesch. v. H. Miss. Männer. 1876. [1]

d. Tellicherry, Malabarküste, gesch. v. H. Miss. Eug. Liebendörfer. 1877. [1]

Boaedon.

B. niger Fischer u. Jan. El.

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [7]

b. Goldküste, gesch. v. H. Dr. Streckeisen. 1853. [2]

* c. West-Africa, gesch. v. H. Dr. Streckeisen. 1853. [1]

* d. (var. infern.) Aburi (Goldküste), gesch. v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [1]

B. geometricus Jan. El.

a. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

B. unicolor DB. (Lyc. unicol. Schl.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

b. Akropong, gesch. v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [1]

B. quadrivittatus DB.

a. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

B. capensis. DB.

a. jung, Algoabay, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Heterolepis.

H. glaber Jan. El.

a. (beschäd.) Goldküste, v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

H. bicarinatus DB. (Simoc. poënsis Gü. cat.; Lyc. bic. Schl.; Heterol. capens. Smith.)

a. West-Africa, gesch. v. H. Dr. Streckeisen. 1862. [1]

Lycophidion.

L. guttatum Jan. El.

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riss. 1845. [1]

Ophites.

O. subcinctus Gü. cat. (Lycod. subc. Schleg.)

a. Herk.? (ang. Java). [1]

Fam. *Dipsadidae* (aglyph. et glyph.).

Leptognathus (agl.).

L. nebulatus Gü. cat. u. Jan. El. (Dipsas. neb. Schl.; Petalognathus n. DB.)

a. Surinam. 1854. [1]

L. spec. affinis L. dimidiat. Gü. A. M. n. h. IV. q. p. 29. (Anm. 56.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1868. [1]

Tropidodipsas (agl.).

T. spec. affin Tr. fasciatae Gü. cat. (= Leptognath. Dumerili Jan.) (Anm. 57.)

a. (sig. Cuba?) wahrsch. Mexico, v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [1]

T. spec. nov? (Anm. 58.)

a. Vera Paz. 1878. [1]

T. sp. affinis Leptognatho (Tropidodips.) Sartorii Cope. (Anm. 59.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [1]

* b. ebendaher, von demselben. 1864. [1]

Dipsas Jan. El. (glyph.)

D. multimaculata Gü. cat.

a. Fumun, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Faber. 1876. [1]

D. pulverulenta Fischer. (Anm. 60.)
a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [1]
b. Goldküste, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]
c. var. Aburi, Goldküste, v. H. Miss. Dieterlin. 1866. [1]

D. fusca Jan. (Triglyphodon fusc. DB. Dipsas valida Gü. cat.)
a. varietas obsura. Dum. Rept. de l'Afr. occid. 211. Goldküste, gesch. v. Dr. Streckeisen. 1845. [1]

D. cynodon Jan. sp. affin. (Anm. 61.)
a. ang. Süd-Africa. Alte Sammlung. [1]

D. sp.?
* a. gebleicht. Java (?). [1]

D. dendrophila Gü. cat. (Triglyphodon d. DB.)
a. Java, v. H. Prof. Studer. 1877. [1]

D. flavescens Jan. Gü. cat. (Triglyph. flav. DB. Dipsas fusca Gü. cat.)
a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Dipsadomorphus (glyph.).

D. trigonatus Fitz (Dipsas tr. Schl.).
a. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]
b. c. var. Gokool? Gü. R. b. J. — Hubli, Collect. Dharwar, gesch. v. H. Miss. Ziegler. 1876. [2]

Himantodes (glyph.).

H. cenchoa (Dipsas c. Gü. cat.).
a. (sign. Cuba) v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [1]
b. Costa grande v. Guatémala, v. H. Dr. G. Bernoulli. 1864 u. 77. [6]
* c. ebendaher, von demselben. 1863. [9]

Thamnodynastes (glyph.).

Th. Nattereri Gü. cat. (Dipsas N. Schl.)
a. Süd-America, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]
b. Süd-America, v. F. Müller. 1878. [1]

Leptodeira (glyph.).

L. annulata Gü. cat. (Eteirodipsas ann. Jan. El.; — Dipsas a. Schl.) (Anm. 62.)
a. Mexico? v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [2]
b. Surinam. [7]

c. Surinam, v. F. Müller. 1877. [2]
d. Brasilien, v. H. Ed. Bärwart. 1877. [3]
e. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1865 u. 77. [2]
* f. ebendaher, von demselben. 1865. [2]

L. rufescens Gü. cat. (Crotaphopeltis r. Jan. El.; Coronella r. Schl.; Heterurus r. DB.)
a. Süd-Africa. [1]

Tarbophis Fleischm. (glyph.)

T. vivax DB. (Dipsas follax Schl.; Ailurophis viv. Bonap.; Tachymenis viv. Gü. cat.; Tarboph. fallax Fleischm.) Katzenschlange.
a. Dalmatien, gesch. v. H. Dr. Eg. Schreiber. 1876. [2]
b. Dalmatien, gesch. v. F. Müller. 1876. [2]
c. Sarona bei Jaffa, gesch. v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [3]

Fam. *Rachiodontidae.*

Rachiodon (agl.)

R. scaber DB. u. Jan. El. (Tropidonotus sc. Schleg. — Dasypeltis sc. Wagl. u. Gü. cat.) (Anm. 63.)
* a. Akropong (Goldküste) var. subfasc. Jan. v. H. Miss. Riis. 1845. [1]
* b. Cap der guten Hoffnung. [1]
c. var. subf. Goldküste, v. H. Miss. Riis. 1845. [1]

Fam. *Acrochordidae* (vacat).

Fam. *Hydrophidae* (Toxicodont.).

Hydrophis.

H. pelamis Schl. (H. bicolor Schneid. — Pelamis bic. DB.)
a. (Ind. Archip.) [1]
b. Ind. Arch., gesch. v. F. Müller. 1877. [1]
* c. Java. 1868. [1]

H. brevis Jan. El. 109.
a. Borneo, gesch. v. H. Prof. Streckeisen. 1862. [1]

H. gracilis Gü. R. b. Ind. (H. microcephala.)
a. Kanaraküste, gesch. v. H. Miss. Männer. 1876. [1]
* b. ebendaher, von demselben. [1]

Enhydrina Gü. R. b. I.

E. bengalensis Gü. R. b. I. (Hydrophis schistosa Schleg.)
a. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [1]

Aepysurus.

A. laevis Fisch. u. Gü. R. b. I.
a. Südsee, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Platurus.

Pl. fasciatus Fisch. (P. scutatus Gü. R. b. I.)
a. ind. Südsee, v. F. Müller. 1877. [3]
b. „ „ „ [1]

Pl. Fischeri.
a. ind. Südsee, v. F. Müller. 1877. [2]

Fam. *Elapidae* (Toxicodont.).

Elaps.

E. lemniscatus Schl.
a. b. Surinam. [2]
c. d. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]
e. Brasilien, v. F. Müller. 1877. [1]

E. Dumerili Jan.
a. b. Brasilien, gesch. v. H. Prof. Mieg. 1853. [2]

E. corallinus Schl. (Anm. 64.)
a—d. var. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1863 u. 77. [4]
e. f. var. diastema? von demselben. 1863. [2]
g. von demselben. 1863. [1]
* h. von demselben. 1868. [1]

E. circinalis DB.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]
b. c. d. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [3]

E. tener BG.
a. Costa grande v. Guatémala, v. H. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]

E. fulvius DB.

a—g. in 3 variet. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1863 u. 77. [7]

* h. dito, von demselben. [1]

E. elegans Jan prodr. u. icon.

a. Vera Paz, v. Dr. G. Bernoulli. 1878. [1]

E. hygiae Schl. (Poecilophis h. Gü.) (Anm. 65.)

a. typus. Cap, gesch. v. H. Stud. Fismer. [3]

d. variet. Cap, gesch. v. H. Prof. K. E. E. Hoffmann. 1874. [1]

Bungarus.

B. fasciatus Gü. R. b. Ind.

a. Prov. Kanton, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]

b. Fumun (Prov. Kanton), gesch. v. H. Miss. Faber. 1876. [1]

c. Lilong (Prov. Kanton), gesch. v. Miss. Schaub. 1876. [1]

B. semifasciatus Gü. R. b. I.

a. Fumun, Prov. Kanton, gesch. v. Miss. Faber. 1876. [1]

b. (ang. Java?) v. F. Müller. 1877. [1]

* c. Sumatra, v. F. Müller. 1874. [2]

B. caeruleus Gü. R. b. I. (B. lineatus Gü. cat.) (Anm. 66.)

a. Kanaraküste, gesch. v. H. Miss. Männer. 1876. [1]

b. Tellicherry (Malabarküste), gesch. v. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [2]

Naja.

N. tripudians Schl.

a. jung. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Hartmann. 1875. [1]

b. Hubli (Collect. Dharwar), gesch. v. H. Miss. Ziegler. 1876. [1]

c. Calicut, gesch. v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [1]

d. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1877. [1]

e. Ostindien, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

N. haje Schl.

a. Sennaar, v. F. Müller. 1877. [1]

b. von Bahr-el-Abiad var., gesch. v. H. G. Schneider. [2]

Atractaspis.

A. irregularis Reinh. (A. corpul. Gü. cat.) (Anm. 67.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riss. 1845. [1]

Aspidelaps.

A. rhombeatus Jan. El. (Causus rh. DB.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riss. 1845. [4]

b. Cap, gesch. v. H. Prof. K. E. E. Hoffmann. 1874. [1]

Diemenia.

D. reticulata Krefft. (Demansia r. u. oliv. Gü. cat.; Elaps psammophis Schl.)

a. Neu-Holland. 1871. [1]

* b. Sidney. 1871. [1]

D. psammophis Gü. cat.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Pseudechis.

Ps. porphyriacus Wagl. (Naja porph. Schl.)

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Ps. australis Krefft.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Brachysoma.

B. diadema Gü. A. M. N. h. III. II. (Furina diad. DB. — Calamaria d. Schl. Glyphodon orn. Gü. cat.)

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Hoplocephalus.

H. nigrescens Gü. A. M. N. h. III. IX.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

H. maculatus Steindachner (Nov. Exp.).

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

H. Dämelii Gü. Journ. Mus. God. (Anm. 68.)

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

H. Gouldii Krefft. (Alecto Gouldii Jan. El.)

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1878. [1]

Cacophis.

C. Krefftii Gü. (A. M. N. h. III. XII. p. 361.)

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Vermicella.

V. annulata Gray.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Acantophis.

A. antarctica Gü. cat.

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Ogmodon.

O. vitianus Peters.

a. Viti-Levu, gesch. v. F. Müller. (1877.) [1]

Fam. *Dendraspidae* (Toxicod.).

Dendraspis.

D. angusticeps Gü. A. M. N. h. III. 15. (Naja a. Smith. Chloroëchis a. Peters.)

a. Port Natal, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Viperidae* (Toxic.)

V. aspis Schl. (Anm. 69.)

a. Rothenfluh, Baselland, gesch. von der Direction des Zoologischen Gartens. 1874. [1]

b. Gempen bei Basel, gesch. v. H. Dr. Chr. Burckhardt. 1846. [2]

* c. Reichensteiner-Schlossruine bei Basel, gesch. v. H. H. Knecht, 1871. [1]

* d. Gempen-Höhe bei Basel, gesch. v. H. H. Knecht. 1871. [1]

* e. Wartenberg bei Basel, gesch. v. Dr. Martin. 1875. [1]

* f. Basel. [1]

g. Mönchensteiner-Reben bei Basel, gesch. v. H. Geigy. 1876. [1]

h. Liestal (Weidli), gesch. v. H. Dr. Christ. 1877. [1]

i. Schlossruine Homburg bei Läufelfingen, gesch. v. H. Arnold. [1]

k. Rütiholz bei Langenbruck, gesch. v. H. Dr. Bider. 1877. [1]

l. Schwengifluh bei Langenbruck, gesch. v. H. Dr. Bider. 1877. [1]

m. Bächburg bei Oensingen, gesch. v. H. Riggenbach-Stehlin. 1868. [1]

* n. Oberdorf am Weissenstein, gesch. v. H. Apotheker Meissner. [1]

o. Brünig, gesch. v. H. Dr. Chr. Burckhardt. 1856. [1]

p. Sion, gesch. v. H. Wolf. 1872. [3]

* q. Balmhütte am Schönhorn (Wallis), gesch. v. H. Wolf. 1872. [1]

r. Furca, gesch. v. H. Wolf. 1872. [1]

* s. (Kopf u. Hals.) Oberwyl im Simmenthal, gesch. v. H. Prof. Fritz Burckhardt. 1874. [1]

* t. Bullet am Chasseron, gesch. v. F. Müller. 1872. [1]
* u. Montet bei Bex, gesch. v. H. Pigueron. 1873. [1]
* v. Val de Travers, gesch. v. H. Prof. Meissner. [2]
* w. Châtel bei Bex, gesch. v. F. Müller. 1873. [1]
* x. pulli, gesch. v. H. Prof. Mieg. [2]
y. var. aterrima, Furca, gesch. v. H. Wolf. 1872. [1]
z. Ravenna, gesch. v. F. Müller. 1876. [2]
* α. ang. Deutschland aus der Sammlung v. Prof. Mieg, gesch. v. H. Dr. Rosenburger. 1874. [1]
β. Veirier bei Genf, gesch. v. H. Prof. K. Vogt. 1878. [1]

V. berus Schl. (Pelias berus Gray etc.)

a. Schafberg bei Pontresina, gesch. v. F. Müller. 1875. [1]
b. Val da Fain, Engadin, gesch. v. F. Müller. 1875. [1]
c. Alp Suvretta (Val Bevers), gesch. v. F. Müller. 1875. [1]
d. Bevers, beim Dorf, gesch. v. F. Müller. 1875. [1]
e. Vereina-Thal bei Klosters, gesch. v. H. Th. Vischer-Vonder-Mühl. 1876. [1]
f. (Kopf.) Engstlen-Alp, gesch. v. H. Dr. Ad. Ziegler. 1877. [1]
g. Nairs, Unterengadin, gesch. v. H. Kaltenmaier. 1875. [1]
h. Beringen (Schaffhausen), gesch. v. H. Prof. Merklein. 1875. [3]
i. Randenburg (Schaffhausen), gesch. v. H. Prof. Merklein. 1875. [1]
k. Innerhalb der Stadt Schaffhausen, gesch. v. H. Prof. Merklein. 1875. [1]
* l. Basel (?) [1]
* m. Auingen (Würtemb. Jura), gesch. v. F. Müller. 1874. [1]
* n. var. prester. Auingen, gesch. v. F. Müller. 1874. [1]

V. ammodytes Schleg.

a. Lago de Bocagnazzo (Dalmatien), gesch. v. F. Müller. 1876. [2]
b. v. Karst bei Görz, gesch. v. Dr. Eg. Schreiber. 1876. [2]

V. cerastes. Schl. (Cerastes aegyptiaca Dum.)

* a. Djelfa, Algerien, gesch. v. H. Dr. Bruch. 1873. [1]
* b. Aegypten, gesch. v. H. Dr. Albert Socin. 1875. [1]
c. Oberägypten, gesch. v. H. F. Müller. 1876 u. 77. [2]

V. mauretanica Strauch synops. (Echidna m. Dum.; V. lebetina Jan.?)

a. Algerien, gesch. v. H. Hagenmüller. 1874. [1]

V. xanthina Strauch synops. (Anm. 70.)

a. varietas. Sarona bei Jaffa, gesch. v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [2]

V. arietans Schl. (Echidna ar. DB.)

a. Cap, gesch. v. H. Prof. K. E. E. Hoffmann. 1874. [1]

b. ang. Goldküste, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

V. nasicornis Strauch synops. (V. hexacera DB.; Clotho nas. Gray.)

a. Goldküste, gesch. v. H. Miss. Riis. 1845. [4]

* b. West-Africa, gesch. v. H. Dr. Streckeisen. 1862. [1]

* c. (Kopf eines sehr gross. Expl.) Aburi (Goldküste), gesch. v. H. Miss. Dieterlin. 1866. [1]

V. Russellii Strauch synops. (Vip. elegans Schl.; Daboia el. Gray Echidna el. Dum.)

a. Mangalore, gesch. v. H. Miss. Hartmann. 1875. [2]

* b. (Kopf) gesch. v. H. Dr. K. Breiting. [1]

c. Ostindien, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Echis Merr.

E. carinata Strauch synops. (Vipera echis Schl.)(Anm. 71.)

a. Ostindien, gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]

Fam. *Crotalidae* (Toxic.).

Crotalus.

C. durissus Schleg. (Uropsophus d. Gray cat. Caudisona Cope.)

a. Alleghanies, gesch. v. Dr. Detwyler. 1836. [1]

C. horridus Schleg.

a. Süd-America, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

b. (ausgestopft.) Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1866. [1]

c. ebendaher, von demselben. 1877. [1]

* d. ebendaher, von demselben. 1863, 65, 68 u. 74. [11]

* e. (Köpfe) von demselben. [3]

* f. Mexico. 1865. [1]

C. miliarius Schl. (Crotalophorus m. Gray cat.)

a. var. consors. Mexico. [1]

b. (Köpfe) var. tergem. Nord-America, v. Dr. Dietrich. [18]

Lachesis.

L. mutus DB. (Crotalus mutus Schl.; L. rhombeata DB.)

a. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

Trigonocephalus Opp.

Tr. Blomhoffii Schl.

a. Japan. 1867. [2]

* b. Japan. 1867. [3]

Tr. Hypnale Schl.

a. Ostindien. [1]

Tr. rhodostoma Schl. (Leiolepis rh. DB.)

a. Java. [1]

Tr. bilineatus (Ancistrodon bil. Gü. A. M. N. h. III. 12.). (Anm. 72.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. Bernoulli. 1868. [2]

Bothrops Wagl.

B. lanceolatus DB. (Craspedocephalus l. Gray cat.)

a. Antillen, Sammlung v. H. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

B. Jararaca Schl.

a. v. Dr. Schinz. [1]

b. Brasilien, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [1]

B. atrox DB. (Trigonoc. a. Schl., Craspedoceph. a. Gray cat.) (Anm. 73.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. H. Dr. Bernoulli. 1865 u. 77. [2]

* b. ebendaher, von demselben. 1863. [3]

B. alternatus DB. (Craspedoc. alt Gray cat.)

a. ausgest. Brasilien, gesch. v. H. Gust. Schneider. [1]

B. Godmani. (B. brammianus Boc. Ann. sc. n. — Bothriopsis Godm. Cope. Proc. Phil. 1871. 205.) (Anm. 74.)

a. Costa grande v. Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1868. [1]

B. (Bothriechis) Bernoullii m. (B. bicolor Boc.?)

a. Cuesta de Atitlan, Guatémala, gesch. v. Dr. G. Bernoulli. 1874. [1]

B. Lansbergi Schleg. (Porthidium L. Cope Proc. Phil. 1871.) (Anm. 76.)

a. Vera Paz, v. Dr. G. Bernoulli. 1878. [1]

B. erythrurus (Trimeresurus er. Gü. R. b. I. — Trigonoceph. viridis Schl. B. viridis Jan El. u. DB.).

a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. Miss. Schaub. 1876. [1]

B. anamallensis (Trimeresurus a. Gü. R. b. I.).
a. var. Tellicherry, Malabarküste, gesch. v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [1]

Ordo II. **Saurier.**

Amphisbaenidae (Annulata, Subordo).

Amphisbaena.

A. alba L.
a. Cayenne. [1]
* b. Surinam. [2]

A. fuliginosa L. (A. americana Gray cat.)
a. Süd-America. [3]
* b. Surinam. [1]

Lepidosternum.

L. microcephalum Gray.
a. Süd-America, v. F. Müller. 1877. [1]

Cephalopeltis.

C. scutigera Gray.
a. Süd-America, v. F. Müller. 1877. [1]

Cynisca sp.? (Anm. 77.)

a. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [2]

Trogonophis.

T. Wiegmanni Gray cat. (Amphisb. elegans Gerv.)
a. Algier. 1861, v. Prof. Mieg. [2]
b. Algier. 1861, v. Prof. Mieg. [2]

Fam. *Monitoridae.*

Psammosaurus.

Ps. scincus Gray cat. (Tupinambis arenarius Geoffr.)
a. Jaffa, gesch. v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [1]

Odatria.

O. punctata Gray cat.
a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Regenia.

R. albogularis Gray cat. (Tupinambis a. DB. — Monitor exanthemat. var. cap. Schleg.)

a. ang. Abyssinien (ausgest.), v. F. Müller. 1878. [1]

Empagusia.

E. flavescens Gray cat. (Varanus Piquotii DB. — Monit. exanth. var. indic. Schleg.)

a. Ost-Indien (ausgest.), v. F. Müller. 1878. [1]

Monitor.

M. niloticus Gray cat. (Varanus nil. DB.)

a. Goldküste, v. H. Miss. Riss. 1845. [5]

* b. Aburi u. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [2]

* c. Aegypten. [1]

d. ausgest. — Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

M. Dracaena Gray cat. (Tupinambis bengalens. DB.)

a. (ausgest.) Indien. [1]

b. ausgest., gesch. v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]

M. chlorostigma Gray cat.

a. Australien, v. F. Müller. 1878. [1]

M. Gouldi Gray cat.

a. Queensland, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Hydrosaurus.

H. Salvator Gray cat. (H. bivittatus Wagl.; Tupinambis biv. DB.)

a. (China) ausgest. — gek. 1876. [1]

H. giganteus Gray cat.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

* b. Port Mackay (Neu-Holland). 1874. [1]

Fam. *Lacertidae.*

Lacerta.

L. stirpium Daud. (L. agilis L.; L. sepium Cuv.)

a. Alte Sammlung. [4]

b. Basel, v. H. Knecht. 1876 u. 77. [12]

c. var. atra. — Stollenhäuser b. Schauenburg. 1874. [1]
* d. v. H. Knecht. 1874. [8]
e. c. cauda bifida, v. H. Knecht. — Albanschanze. [1]

L. viridis Daud. (L. smaragdina Meissn.; L. bistriata Schinz?)

a. alte Sammlung. Europa. [2]
b. Grenzacherhorn, v. H. de Bary. [2]
c. var. smaragd. Dalmatien, v. F. Müller. 1876. [4]
d. var. quinquestriata. Dalmatien, v. F. Müller. 1876. [2]
e. var. ocellata. Dalmatien, v. F. Müller. 1876. [1]
* f. Basel (var. ocell. et smaragd.) z. Th. v. H. Knecht. [9]
* g. Sion u. Salève, v. H. Dr. Rosenburger aus der Mieg'schen Sammlung. [4]
* h. Palästina, gesch. v. Dr. Alb. Socin. 1873. [3]

L. ocellata Daud.

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [6]
b. Süd-Europa. [1]
c. Portugal, v. H. Prof. Th. Studer. 1877. [1]
* d. Algier, v. H. Prof. Mieg. 1861. [5]
* e. Montpellier, v. H. Dr. Rosenburger aus der Mieg'schen Sammlung. 1874. [1]
f. gesch. v. H. Dr. Engelmann. 1878. [1]

L. muralis Laur. (Podarcis m. Wagl.)

a. alte Sammlung. [6]
b. Kinderspital, v. H. Pfarrer Wirz. [2]
c. Albanschanze, Basel, v. H. H. Knecht. 1876 u. 77. [17]
* d. Basel, v. H. Knecht. [5]
e. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [6]
* f. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [30]
* g. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [5]
h. Ajaccio. — gesch. v. Dr. A. Baader. 1878. [36]
i. variat. (bistriata) Ajaccio, gesch. v. Dr. H. Baader. 1878. [2]

L. vivipara Jacq. (L. montana Mik.; — Zootoca viv. Wagl.)

a. alte Sammlung. [5]
* b. Ettinger Blauen, v. H. Knecht. 1874. [4]

Acanthodactylus.

A. lineato-maculatus DB.

* a. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [5]

* b. Algier, v. Prof. Mieg. 1861. [3]
c. Algier, v. Prof. Mieg. 1861. [2]

A. vulgaris DB.

a. Algerien, v. H. Hagenmüller. 1874. [2]
b. ang. Portugal, v. H. Prof. Th. Studer. [2]
* c. 1861 Algerien, v. Prof. Mieg. [1]

Algira.

A. barbarica Gray cat. (Lacerta (Tropidosaura) algira DB.)

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [4]
* b. Algerien, v. H. Prof. Mieg. 1861. [6]

Eremias.

E. pardalis DB.

a. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [1]

E. namaquensis Gray cat.

a. Süd-Africa, v. F. Müller. 1878. [1]

Psammodromus.

P. hispanicus Gray cat. (Notopholis Edwardsiana DB.)

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [3]
b. Portugal, v. H. Prof. Th. Studer. 1877. [1]

Cabrita.

C. Leschenaulti Gray cat.

a. Ost-Indien, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Ameividae* (Tejidae).

Tejus.

T. Teguexim Gray cat. (Monitor Merianae Blainv.)

a. ausgest. Brasilien, v. H. G. Schneider. [2]

T. nigropunctatus Gray (Salvator nigrop. Dum.).

a. Süd-America. [1]

Ameiva.

A. surinamensis Gray cat. (A. vulg. Lichtst. Tejus ameiva Merr.)

* a. Brasilien. [1]

A. undulata Gray cat. (Cnemidophorus u. Wiegm.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]
* b. ebendaher, von demselben. 1863. [5]

Cnemidophorus.

C. lemniscatus Gray cat. u. DB. (Taraguira).

a. aug. Cuba, v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [1]

Centropyx.

C. calcaratus Gray cat.

a. Peru, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Riamidae.*

Riama.

R. unicolor Gü. Proc. Lond. S. 1858. p. 446. (Proctoporus pachyurus Tschudi faun. peruv.)

a. gesch. v. F. Müller. 1878. (Herk.? Süd-America.)

Fam. *Zonuridae.*

Zonurus.

Z. cordylus Gray cat. (Z. griseus DB.)

a. Cap. [2]

Cicigna.

C. madagascariensis Gray cat.

a. Madagascar, v. F. Müller. 1877. [1]

Tachydromus.

T. sexlineatus Gray cat.

* a. Borneo, v. H. van Hoeven. 1871. [1]

T. meridionalis Gü. R. b. Ind.

a. Lilong, Prov. Kanton, v. H. Miss. Schaub. 1876. (in 2 variet.). [10]

b. Kanton, v. F. Müller. 1876. [3]

Tachysaurus.

T. japonicus Gray (Tachydrom. jap. Gü. R. b. I.).

a. Japan. [4]

Pseudopus.

P. Pallasii Gray cat. (Sheltopusik didactylus Latr.; Bipes P. Oppel.)

a. Süd-Europa, alte Sammlung. [1]

b. Dalmatien, v. F. Müller. 1875. [1]

* c. Dalmatien. 1872. [2]

Lepidophyma (Familie?).

L. Smithii Boc. sp. aff. (Poriodogaster Grayi.)

a. Mazatenango, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [4]

* b. ebendaher, von demselben. 1864. [2]

L. spec. (Anm. 78.)

a. Vera Paz. 1878. [1]

Fam. *Gymnophthalmidae.*

Ablepharus.

A. pannonicus Gray cat.

* 1869. (Ungarn?). [1]

Cryptoblepharus.

C. Boutonii Gray cat. (Ablepharus poecilopleurus Weigm.)

a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [1]

Morethia.

M. anomala Gray cat.

a. Queensland, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Pygopidae.*

Pygopus.

P. lepidopus Gray cat. (Hysteropus Nov.-Holl. DB.)

* a. Sydney. 1871. [1]

b. Neu-Holland, v. F. Müller. 1878. [1]

Fam. *Lialisidae.*

Lialis.

L. punctulata Gray.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Scincidae.*

Scincus.

S. officinalis Gray cat.

* a. Aegypten. [2]

Hinulia.

H. taeniolata Gray cat.

a. Sydney. 1871. [4]

* b. Sydney. 1871. [4]

H. elegans Gray cat.

a. Sydney. 1871. [4]

* b. Sydney. 1871. [4]

H. Reevesi Gray cat. (Eumeces R. Gü. R. b. I.)

a. Lilong (Prov. Kanton), v. H. Miss. Schaub. 1876. [11]

a. Kanton, v. F. Müller. 1876. [4]

Keneuxia.

K. smaragdina Gray cat. (Scincus sm. Schlegl.)

a. Torresstrasse, v. F. Müller. 1878. [1]

Mocoa.

M. trilineata Gray cat. (Lygosoma Duperrey DB.)

a. Sydney. 1871. [8]

* b. Sydney. 1871. [4]

M. lateralis (sp. affin.) Gray cat. (Lygos. DB.)

a. Vera Paz. 1878. [1]

Plestiodon.

P. auratum Gray cat. (P. Aldrovandi DB. Scincus cyprius Cuv.)

* a. Libanon, gesch. v. Dr. Alb. Socin. 1873. [1]

* b. Algerien, gesch. v. H. Hagenmüller. 1874. [1]

P. quinquelineatus Gray cat.

a. Yokohama, v. H. R. Merian. [2]

Pl. chinensis Gray cat. (Mabouia chin. Gü. R. b. I.)

a. Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [5]

Hemiergis.

H. decresiensis Gray (Tetradactylus d. DB.).

a. Sidney, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Mabouia.

M. quadrilineata Gü. R. b. I.

a. Java. [2]

M. agilis Gray.

a. Cuba, v. H. Bischoff-Respinger. 1843. [1]

M. Sloanei Gray cat.

a. Jamaica. [1]

Riopa.

R. Hardwicki Gray cat. (Eumeces Hardwickii Gü. R. b. I.)

a. Hubli in Dharwar, v. H. Miss. Ziegler. 1876. [1]

Chiamela.

Ch. lineata Gü. R. b. Ind.

a. Ostindien, gesch. v. Insp. Josenhans. [1]

Anguis.

A. fragilis Gray cat.

a. Umgebungen v. Basel u. Langenbruck. [10]

* b. Basel u. Baselbiet, v. H. H. Knecht. [6]

* c. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [1]

d. Palästina, gesch. v. H. J. Kober. 1878. [1]

Trachydosaurus.

T. rugosus Gray cat.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

T. asper Gray cat.

* a. Swan River, Australien. 1863. [1]

Cyclodus.

C. gigas Gray cat. (C. Boddaertii DB.)

* a. Neu-Holland. 1869. [1]

b. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

C. nigroluteus Gray cat.

a. Australien (ausgest.), v. F. Müller. 1878. [1]

Tropidolepisma.

T. major Gray cat.

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

T. nitidus Gray cat.

* a. West-Australien. 1869. [1]

Heteropus.

H. Schmeltzii (cat. m. Godeffr.).

a. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Tiliqua.

T. Fernandi Gray cat.

a. (in Alc. u. ausgest.) Goldküste, v. H. Miss. Riss. 1845. [2]

b. Aburi, Goldküste, v. H. Miss. Dieterlin. 1856. [1]

T. rufescens Gray cat. (Euprepes r. Gü. R. b. I.; Eupr. Sebae DB.)

a. Singapore, v. F. Müller. 1876.

Euprepes.

E. trilineatus Gü. R. b. I.

a. Mangalore, v. H. Miss. Metz. 1843. [3]

E. macularius Gü. R. b. I.

a. Tellicherry, v. H. Miss. Liebendörfer. 1877. [1]

E. carinatus Gray cat. (E. Merremii DB.)

* a. Cap, v. H. Fismer. 1868. [1]

E. sp.

* a. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [1]

E. sp.

* a. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin, 1865. [1]

E. punctatissimus Smith.

a. Lagos, v. F. Müller. 1878. [1]

Ophiodes.

O. striatus Gray cat. u. DB.

a. Rio de Janeiro, gesch. v. H. Ed. Bärwart. 1877. [2]

* b. Surinam. 1863. [1]

Anomalopus.

A. Verreauxii (Dum. cat.).

a. Australien, v. Müller. 1877. [1]

Fam. *Sepsidae.*

Seps.

S. tridactylus Gray cat. (Seps chalcides Bonap.)

a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]

b. Nord-Africa. [3]

* c. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [1]

* d. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. 1865. [6]

Gongylus.

G. ocellatus Gray cat. (Tiligugu.)
a. Oran, v. H. Weiss. 1842. [2]
b. Aegypten. 1850. [2]
c. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. 1865. [3]
d. Sardinien, v. H. Prof. Studer. 1877. [1]
e. Jaffa, v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [1]
* f. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [6]
* g. Syrien, v. H. Dr. Alb. Socin. [1]
* h. Sicilien, v. H. Dr. Rosenburger aus der Mieg'schen Sammlung. [1]
* i. Palermo, v. H. Prof. Rütimeyer. [6]
k. v. H. Dr. Th. Engelmann. 1878. [1]

Fam. *Acontiadae.*

Acontias.

A. meleagris Gray cat.
a. Süd-Africa. [1]

Fam. *Iguanidae.*

1) Ig. arboricolae.

Polychrus.

P. marmoratus Gray cat.
a. Guyana, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [3]
b. Surinam, v. F. Müller. 1877. [1]
* c. Surinam. [1]

Laemanctus.

L. longipes Gray cat.
a. (ang. Cuba u. Mexico), v. H. Respinger. 1843. [1]

Iguana.

I. tuberculata Gray cat.
a. Süd-America, Sammlung v. H. Hier. Bernoulli. 1830. [1]
* b. Puerto Cabello. 1868. [1]

I. rhinolopha Gray cat.
* a. Costa grande v. Guatémala, v. H. Dr. Bernoulli. [1]
b. jung, ebendaher, von demselben. 1868. [1]

Brachylophus.

B. fasciatus Gray cat.

a. ♂ u. ♀ angebl. Fidschiinseln, v. F. Müller. 1877. [2]

Ctenosaura.

Ct. acanthura Gray cat. (Cyclura ac. Wiegm.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [3]

Ct. pectinata Gray cat. (Cyclura pectinata Wiegm.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [2]

Corythaeolus.

C. vittatus Gray cat. (Basiliscus v. Wiegm.)

a. (ang. Cuba) v. H. Respinger. 1843. [1]

b. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864 u. 77. [2]

c. Vera Paz. 1878. [3]

d. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. 65. 68. [8]

Corytophanes.

C. cristatus Gray cat.

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1865. [4]

* b. ebendaher, von demselben. 1865. [4]

Ophryoessa.

O. superciliosa Gray cat.

a. Nord-America, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

Enyalius.

E. rhombifer Gray cat.

a. (Süd-America) v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1876. [1]

Chameleolis.

Ch. Fernandina Gray cat. (Anolius chameleonides DB.)

a. Cuba, v. H. Respinger. 1843. [1]

Dactyloa.

D. equestris Gray cat. (Anolius equestris DB.)

a. Cuba, v. H. Respinger. 1843. [1]

Anolius.

A. pulchellus Gray cat.

a. St. Thomas, v. H. Dr. E. Stähelin. [2]

A. chrysolepis DB.

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [1]

A. Sallaei Gü. L. Proc. 1859.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]
A. biporcatus Wiegm.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]
* b. ebendaher, von demselben. 1864. [3]
c. Vera Paz. 1878. [4]
A. Copei Boc. Exp. Mex. p. 77.
a. Vera Paz. 1878. [1]
A. humilis Peters.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [3]
* b. ebendaher, von demselben. 1864. [2]
c. Vera Paz. 1878. [1]
A. spec. affin. humil. P.
c. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [3]
A. Hoffmanni Pet. (M. Berl. 63.)
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]
A. nannodes Cope. Phil. Proc. 1864. 173.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [5]
* b. ebendaher, von demselben. 1864. [2]
A. crassulus Cope. Phil. P. 1864. 173.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1864. [2]
A. sp. 3—4.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1874. [6]
A. sp. (Anm. 79.)
a. Vera Paz.
Iguanid. arboric. gen. et sp.?
a. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. [2]
b. Vera Paz. 1878. [1]

2) Ig. humivagae.

Sceloporus Wiegm. (Tropidolepis Gray cat.)

Sc. undulatus W. (Tr. u. Gray cat.)
a. Mexico, v. Dr. Ryhner? Wölflin? [4]
Sc. torquatus W. (Trop. u. Gray cat.)
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]
b. ebendaher, von demselben. 1863. [2]
Sc. scalaris (Trop. scal. Gray cat.)
a. ang. Cuba, v. H. Respinger. 1843. [1]

Sc. Thaycrii Cope.
a. Californien, v. F. Müller. 1876. [1]
Sc. spinosus (Tropidol. sp. Gray cat.)
a. Mexico, (v. H. Respinger oder Ryhner). [1]
Sc. variabilis Wiegm. (Trop. var. Gray cat.)
a. Vera Paz. 1878. [1]
Sc. acanthinus. Boc. Exp. Mex. pag. 180 u. pl. 19.
a. Vera Paz. 1878. [1]

Microlophus.

M. peruvianus Gray cat. (Tropidurus microl. Wiegm. — M. Lessoni DB. — Stellio peruvianus u. Lophyrus araucanus Less.)
a. Iquique (Peru), v. F. Müller. 1878. [1]

Plica.

P. umbra Gray cat. (Hypsibatus agamoides Wagl.; Lophyrus agam. DB.)
a. (America.) [1]

Uranocentrum.

U. azureum Gray cat. (Doryphorus az. Cuv.)
a. America (ang. Nord-America), Samml. v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]
b. Surinam, v. F. Müller. 1877. [2]

Phrynosoma.

Ph. orbiculare Gray cat. (Tapaya orbicularis Hernandez.)
a. Mexico, v. H. Vischer. 1847. [2]
* b. Mexico, v. Prof. Mieg. [1]
Ph. cornutum Gray cat. (Ph. Harlani Wiegm.)
a. Texas, v. H. Bachofen. 1849. [4]
* b. Texas, von der Direction des Zoologischen Gartens. 1873. [2]
Ph. regale Girard.
a. Mexico, v. H. Vischer-Passavant. 1836. (ausgest.) [2]

Fam. *Agamidae.*

1) Ag. arboricolae.

Draco.

D. fimbriatus Gray cat. u. Gü. R. b. I.
a. Java. [1]
b. Philippinen. [2]

D. Dussumieri Gü. R. b. I. (Draconcella D. Gray cat.)
a. ausgest. Calicut, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [5]
b. Tellicherry, v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [1]
* c. Tellicherry, von demselben. 1877. [1]

Lyriocephalus.

L. scutatus Gü. R. b. I.
a. Ceylon, v. F. Müller. 1877. [1]

Ceratophora.

C. Stoddartii Gü. R. b. I.
a. Ceylon, v. F. Müller. 1877. [1]

Bronchocoela.

B. cristatella Gray cat. (Calotes cristatella Kaup.)
a. Java. [2]
* b. Borneo, v. H. van Hoeven. 1871. [1]

B. gutturosa Gray cat. (Calotes jubata DB.)
a. Java, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

Salea.

S. Horsfieldii Gray cat.
a. Nilgherries, v. F. Müller. 1877. [1]

Calotes.

C. ophiomachus Gray cat.
a. Ceylon, v. H. Dr. Imhof. 1862. [1]

C. versicolor Gray cat.
a. Ceylon, var. v. H. Dr. Imhof. 1862. [1]
b. Ostindien, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]
c. Mangalore, v. H. Miss. Metz. 1845. [2]
d. Lilong, Prov. Kanton, v. H. Miss. Schaub. 1876. [13]
e. Fumun, Prov. Kanton, v. H. Miss. Faber. 1876. [1]
f. Prov. Kanton, v. F. Müller. 1876. [4]
g. Tellicherry, v. H. Miss. Liebendörfer. 1877. [6]
h. gesch. v. F. Müller. 1878. Herkunft? [2]

Charasia.

Ch. dorsalis Gü. R. b. I. (Ag. dors. DB.)
a. Nilgherries, v. F. Müller. 1877. [1]

Physignathus.

Ph. Lesueurii Gray cat. (Lophura L. DB.)
a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Diporophora.

D. bilineata Gray cat.

a. Queensland, gesch. v. F. Müller. 1878. [2]

Grammatophora.

Gr. muricata Gray cat.

a. Sydney. 1871. [5]

* b. Sydney. 1871. [12]

Chlamydosaurus.

Ch. Kingii Gray cat.

a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

2) Ag. humivagae.

Stellio.

St. cordylina Gray cat. (St. vulgaris a. aut.; Hardun.)

a. Africa, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

b. Beirut, v. F. Müller. 1876. [2]

c. Jaffa, v. H. Dr. Sam. Hoffmann. 1877. [1]

* d. Caesarea Philippi, v. H. Dr. Alb. Socin. 1873. [4]

Agama.

A. colonorum Gray cat.

a. Goldküste, v. H. Miss. Riis. 1865. [2]

b. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [4]

A. occipitalis Gray cat.

a. West-Africa. [1]

A. agilis Gray cat.

* a. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [1]

A. aculeata Gray cat. (Trapelus hispidus Gravh.)

a. Port Natal. 1854. [1]

b. Port Natal, v. F. Müller. 1877. [1]

* c. Süd-Africa. [2]

A. hispida Gray cat. (A. spinosa DB.)

* a. Cap, v. H. Fismer. 1868. [1]

Phrynocephalus.

Ph. helioscopus Gray cat.

* a. Caesarea Philippi, v. H. Dr. Alb. Socin. 1873. [1]

Ph. caudivolvulus Gray cat.

a. Ostindien, v. F. Müller. 1877. [1]

Uromastix.

U. spinipes Gray cat.

a. ausgest. Algerien, v. H. Hagenmüller. 1874. [1]

U. acanthinurus Gray cat.

a. Aegypten. 1872. [1]

Saara.

S. Hardwickii Gray cat. (Uromastyx H. Gü. R. b. I.)

a. (Balg.) Ost-Indien, v. F. Müller. 1878. [1]

Liolepis.

L. guttatus Gü. R. b. I. (L. Bellii Gray cat. liz.)

a. Ost-Indien, v. F. Müller. 1878. [1]

Moloch.

M. horridus.

a. Westl. Neu-Holland, v. F. Müller. 1877. [1]

Fam. *Geckotidae* (Ascalabotidae, Nyctisaura).

Oedura.

O. rhombifera Gray cat. (Phyllodactylus Lesueuri DB.)

a. Neu-Süd-Wales, v. F. Müller. 1878. [1]

Thecadactylus.

Th. rapicaudus Gray cat. (Platydactylus theconyx DB.)

a. Süd-America, v. F. Müller. 1877. [1]

Diplodactylus.

D. anomalus Pet. (cat. m. God.)

a. Queensland, gesch. v. F. Müller. 1878. [2]

Phyllodactylus.

Ph. spec. affin. tuberculat. (Anm. 80.)

a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]

* b. ebendaher, von demselben.

Hemidactylus.

H. verruculatus Gray cat.

a. Zara, gesch. v. F. Müller. 1876. [3]

H. Coctaei Gü. R. b. I. (Boltalia sublaevis? Gray cat.)

a. Lilong, Prov. Kanton, v. Miss. Schaub. 1876. [7]

b. Prov. Kanton, v. F. Müller. 1876. [5]

H. frenatus Gray cat.

a. Tellicherry, v. H. Miss. E. Liebendörfer. 1877. [2]

b. Ostindien, v. H. Missionsinsp. Josenhans. [1]

H. maculatus Gü. R. b. Ind. (u. DB.)

a. Ceylon. [2]

Platyurus.

P. Schneiderianus Gray cat. (Nycteridium Schneideri Gü. R. b. I.)

a. Lilong, Prov. Kanton, v. H. Miss. Schaub. 1876. [1]

Peripia.

P. Peronii Gray cat. liz. (Hemidactylus L. DB.)

a. Ceylon, v. F. Müller. 1878. [1]

Gecko.

G. guttatus Gü. R. b. I. (Platydact guttat. DB.; Gecko verus Gray cat.)

a. Java, v. H. Dr. Meier. [2]

b. Singapore, gesch. v. H. Dr. Th. Engelmann. 1878. [1]

G. monarchus Gray cat. (Platydact. M. DB.)

a. Singapore, v. F. Müller. 1876. [1]

b. Borneo, v. H. van Hoeven. 1871. [1]

Gehyra.

G. oceanica Gray cat. (Hemidact. oualensis DB.)

a. Wawau (Tonga), v. H. Prof. Th. Studer. 1877. [2]

Tarentola.

T. mauritanica Gray cat. (Platydact. muralis DB.)

a. Süd-Europa. [3]

b. Oran, v. H. Weiss. 1842. [1]

* c. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [1]

* d. Sicilien, v. H. Prof. Rütimeyer. [8]

Sphaerodactylus.

S. spec. n. (Anm. 81.)

a. Vera Paz. 1878. [1]

Goniodactylus.

G. mauretanicus Gray cat. (Gymnodact. m. DB.)

a. Plateau v. Sersou, Algerien, v. H. Hagenmüller. 1873. [1]

Peropus.

P. mutilatus Gray. (Hemidactyl. m. DB.)
a. (Philippinen?) [1]

Phyllurus.

Ph. platurus Gray cat.
a. Sydney. 1871. [1]
* b. Sydney. 1871. [3]

Ph. inermis Gray cat.
a. Neu-Holland. 1871. [1]

Ph. Miliusii Gray cat.
a. Sydney. 1871. [1]

Fam. *Chameleonidae.*

Chameleo.

Ch. vulgaris Gray cat.
a. Beirut, v. F. Müller. 1876. [2]
b. (Basel, auf einem Dach), von der Direction des Zoologischen Gartens. 1877. [1]
* c. Algerien, (v. H. Hagenmüller z. Th.). 1873. [4]

Ch. senegalensis Gray cat.
a. Goldküste, v. H. Miss. Riss. 1845. [9]
* b. Senegal. [4]
* c. Akropong, v. H. Miss. Dieterlin. 1865. [2]

Ch. pumilus Gray cat.
a. (jung) Port Natal. 1854. [1]

Ch. pardalis Gray cat.
a. Madagascar, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Ordo III. **Crocodilia** (Loricata).

Fam. *Alligatoridae.*

Alligator.

A. mississipiensis Strauch Synops. (A. lucius Merr.)
a. ausgest., erwachs. [1]
b. ausgest., halberwachs. [1]
c. ausgest., jung, gesch. v. Dr. Arn. Rosenburger. 1868. (Sammlung v. H. Prof. Mieg.) [1]
d. in Alcohol, jung, New-Orleans, v. F. Müller u. der Direction des Zoologischen Gartens. 1876 u. 77. [2]
* e. in Alcohol, jung, v. der Direction des Zoologischen Gartens. 1877. [1]

A. sclerops Strauch syn. (All. cynocephalus DB.; Jacare sclerops Gray cat.)

a. ausgest., jung, Brasilien, v. H. Prof. Meissner. 1830. [1]

b. in Alcohol, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

A. punctulatus Strauch syn. (Jacarc. vallifrons Gray. Champsa v. Natt.)

a. halberwachs., ausgest. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1863. [1]

b. jung, ausgest., ebendaher, von demselben. 1863. [2]

Fam. *Crocodilidae.*

Crocodilus.

C. vulgaris Cuv. u. Str. (C. niloticus Wagl.)

a. ausgest., erwachs., var. c. marginatus Geoffr. [1]

b. in Alcohol, jung, Sennaar, v. F. Müller. 1877. [1]

c. in Alkohol, jung, ang. Zanzebar, v. F. Müller. 1877. [1]

d. Mumie, jung, Aegypten, v. H. Rocher d'Héricourt. 1845. [1]

C. palustris Strauch syn. (C. bombifrons Gray cat.)

a. ausgest., erwach. [1]

b. ausgest., halberw. [1]

c. ausgest., jung, Kalikut, v. H. Missionsinsp. Josenhans. 1852. [1]

C. biporcatus Strauch syn. (C. porosus Gü. R. b. I. u. Gray cat.)

a. ausgest., halberwachs., Sumatra v. H. Obersthelfer Wirth. 1877. [1]

C. acutus Strauch syn. (C. americanus u. Molinia am. Gray.)

a. ausgest., halberwachs. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. [1]

b. in Alcohol, halberwachs. Westindien, v. F. Müller. 1877. [1]

c. in Alcohol, jung. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1868. [1]

C. Moreletii A. Dum.?

a. jung, ausgest. Vera Paz, gesch. v. F. Müller. 1876. [1]

Ordo IV. **Chelonia** (Schildkröten).

Fam. *Cheloniadae* (Meerschildkröten).

Chelonia.

Ch. viridis Gray cat. sh. R. (Ch. midas DB.)

a. ausgest. [1]

Ch. virgata Gray cat. sh. R. (Ch. v. u. marmor. DB. Ch. midas Gray. Syn. Fitz.)

a. jung in Alcohol, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]
b. jung, trocken. [2]
c. Schaale, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

Caouana.

C. caretta Gray cat. sh. R. (Chelonia caouana Schweig. u. DB. Thalassochelys Caouana Fitz.)

a. Schaale, Sternum u. Kopf. [1]
b. ausgest., v. H. Prof. Meissner. 1830. [1]
c. Schaale u. Sternum. [1]

C. olivacea Gray cat. sh. R. (C. Dussumieri DB.)

a. Schaale u. Sternum. Mangalore, v. H. Miss. Metz. 1845. [1]

Caretta.

C. imbricata Gray cat. sh. R. (Chelone imbric. Schweigg. DB.)

a. ausgest. (ang. Bahia.) 1875. [1]
* b. in Alcohol, Samoainseln. 1874. [1]

Fam. *Trionycidae* (Lippenschildkröten, Flusssch.)

Trionyx.

T. muticus Gray cat. sh. R. (Gymnopus mut. DB.)

a. jung, in Alcohol. — Nord-America. [1]
* b. in Alcohol. Mexico. 1872. [2]

T. perocellatus Gray cat. sh. R.

a. Japan, gesch. v. H. Zahn. 1873. [1]

Dogania.

D. subplana Gray cat. sh. R. (Gymnopus s. DB. Trionyx s. Schl.)

a. Japan, gesch. v. H. Zahn. 1873. [1]

Chitra.

Ch. indica Gray cat. sh. R. (Gymnopus lineatus DB. Trionyx ind. et aegypt. Gray. J. Z.)

a. Schaale. Mangalore, v. H. Miss. Metz. 1845. [1]

Fam. *Chelydae* (Lurchschildkröten).

Chelys.

Ch. matamata Gray cat. sh. R. (Ch. fimbriata Schw.)
a. ausgest. Surinam, gesch. v. F. Müller. 1877. [1]

Chelymys.

Ch. Macquaria Gray cat sh. R. (Platemys M. DB.)
* a. Queensland. 1874. [3]

Chelodina.

Ch. sulcifera Gray.
a. Neu-Holland, gesch. v. F. Müller. 1878. [1]

Sternothaerus.

St. subniger Gray cat.
a. in Spir. — Madagascar. 1878. [1]

Podocnemis.

P. Dumeriliana Gray cat. (Emys D. Schl.)
a. jung in Spir. — Süd-America. 1878. [1]

Fam. *Emydae* (Teichschildkröten).

Emys.

E. japonica Gray cat. sh. R. (E. palustr. var. jap. u. E. vulg. v. jap. Schl.)
* a. Japan, v. H. Zahn (in Alcohol). 1873. [1]

Geoclemys.

G. Reevesii Gray cat. sh. R. (Emys R. Gü. R. b. I.)
a. in Alcohol, Lilong, Prov. Kanton, gesch. v. H. Miss. Schaub. 1876. [1]
* b. in Alcohol, Japan, v. H. Zahn. 1873. [1]

G. guttata Gray cat. sh. (Emys guttata DB.)
* a. jung in Alcohol (Nord-America). [2]
b. ausgest. Nord-America, v. H. Dr. Detweiler. 1836. [2]
c. Panzer mit Skelet. [1]
d. Panzer. [1]
e. Schaale, v. Dr. Dietrich. [1]

G. pulchella Gray cat. sh. R. (Emys pulchella DB.)
a. ausgest., v. H. Dr. Detweiler. Nord-America. 1836. [2]

Chrysemys.

Ch. picta Gray cat. sh. R. (Emys picta DB.)

* a. jung in Alcohol. [2]

b. in Alcohol. Michigan, v. Dr. Dietrich. [6]

c. Panzer mit Skelet, von demselben. [2]

d. Panzer, von demselben. [5]

e. jung, trocken, von demselben. [7]

Pseudemys.

Ps. concinna Gray cat. sh. R. (Emys conc. DB. Ptyctremis c. Agass.)

* a. Chiapan. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1872. [3]

Batagur.

B. tecta Gray cat. sh. R. (Emys tecta DB.)

* a. Japan, gesch. v. H. Zahn. 1873. [1]

Malaclemys.

M. concentrica Gray cat. sh. R.

a. Nord-America, v. F. Müller. (jung.) 1878. [2]

Cistudo.

C. carolina Gray cat. sh. R. (Testudo car. DB. T. clausa Daud. etc.)

a. in Alcohol, Nord-America. [1]

b. ausgest., Nord-America, Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [1]

c. Schaale, Nord-America, v. Dr. Detweiler. [1]

Lutremys.

L. europaea Gray cat. sh. R. (Cistudo eur. Gray cat. Tort. u. DB.; Cistudo lutaria Schreib.)

a. ausgest., v. H. Prof. Meissner. 1830. [1]

b. jung, in Alcohol, Triest, v. H. Burckhardt-Schönauer. 1842. [1]

c. Schaale, v. H. Prof. Meissner. 1830. [1]

d. in Alcohol, v. F. Müller. 1878. [1]

Emydoidea?

E. Blandingii? Gray cat. sh. R. suppl.

a. Panzer. [2]

Macroclemys (Macrochelys).

M. Temminkii Gray cat. sh. R.

a. ausgest., Mississipi. 1876. [1]

Chelydra.

Ch. serpentina Gray cat. sh. R. (Emysaurus serp. DB.)
a. ausgest., Michigan, v. Dr. Detweiler. 1848. [1]
b. Panzer, von demselben. 1848. [1]
c. jung, trocken. [8]

Kinosternum.

K. scorpioides Gray cat. sh. R.
a. ausgest., Mexico. 1854. [1]

K. (Swanka) mexicanum Gray cat. sh. R.
* a. Ocós, Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1872. [2]

K. (Swanka) cruentatum Gray cat. sh. R.
a. Costa grande v. Guatémala, v. Dr. G. Bernoulli. 1877. [1]

Fam. *Chersidae* (Landschildkröten).

Testudo.

T. graeca Gray cat. sh. R. (T. mauretanica DB.)
* a. in Alcohol, Algier. 1866. [1]
b. in Alcohol, von der Direction des Zoologischen Gartens. 1876. [1]
c. ausgest. [2]
d. Panzer. [1]
e. Schaale. [1]

T. marginata Gray cat. (T. nemoralis Schreiber h. c.)
a. Schaale, Nord-Africa. [1]

T. geometrica Gray cat. sh. R.
a. Panzer. — Africa. Sammlung v. Hier. Bernoulli. 1830. [3]

T. tabulata Gray cat. sh. R.
a. Schaale. [1]
b. ausgest. var. carbonaria, Brasilien. [1]

T. elephantopus Harl.
a. Galopagos. 1877. [1]

Kinixys.

K. erosa Gray cat.
* a. Aburi (Goldküste), v. H. Miss. Dieterlin. 1866. [1]

K. Homeana Gray cat.
a. Panzer, (ang. Surinam.) (West-Africa.) 1849. [1]

Anmerkungen zum Katalog.

(1) **Spelerpes** spec. affin. Sp. Salvinii (Costa grande) (vgl. Abb. Tafel III. C—D). Kopf oval, oben flach, Superciliargegend gewölbt, Schnauze kurz, quer abgestutzt. Augendurchmesser so gross als Entfernung des vordern Orbitalrandes vom Nasenloch. Canthus abgerundet, keine Parotiden. Leib etwas depress. Von Axilla bis Schenkelbeuge 11—12 Costalfalten, keine Porenreihen. Schwanz drehrund, allmälig sich zuspitzend, fast so lange als Kopf und Rumpf, am Ansatz eingeschnürt, mit ungefähr 27—28 ringsum gehenden Falten. Extremitäten ziemlich kräftig; die vordere an den Leib angelegt reicht bis zur fünften Costalfalte von vorne, die hintere bis zur fünften von hinten gezählt. Vorne 4, hinten 5 wohlausgebildete Zehen, bis über die Spitze durch Schwimmhaut verbunden, Contour ausgerandet. — Zunge auf einem mässigen fast centralen Stiel, letzterer unten mit Scheide, Zungenteller rund. Innere Nasenlöcher nach aussen schlitzförmig verlängert. Vomerzähne in leicht geschwungenen Bogen, in der Mitte beinahe zusammentreffend. Sphenoidalzähne in 2 in der Mitte zusammenstossenden Dreiecken gestellt, deren hintere äussere Spitzen verlängert sind. Die Zähne sind kräftig, und nicht regellos in Haufen, sondern in Chevronreihen gestellt. Der ganze mit Zähnen besetzte Sphenoidalraum hat die Form einer Lanzenspitze und ist nach aussen scharf abgegrenzt, nach vorne durch einen deutlichen zahnlosen Zwischenraum von den Vomerzähnen getrennt. Gularfalte deutlich. Bei einem Exemplar verlängern sich die Bogen der Vomerzähne einwärts, indem sie nach hinten wieder leicht aus-

einandertreten. Grundfarbe dunkel rothbraun oben, schiefergrau bis erdbraun unten. Auf dem Rücken jederseits eine breite, gelbe (orange), fein weissgesäumte, sehr unregelmässig contourirte Längsbinde, welche vor den Orbitae beginnt und über dieselben weg bis an das Ende des ersten Schwanzdrittels verläuft. Hie und da Anastomosen der beiden Binden. Auf dem angegebenen Theil des Schwanzes tritt die Grundfarbe fast ganz zurück, indem die Binden verschmelzen. Am hintern Theil des Schwanzes einige wenige gelbe Flecken; bei einem Exemplar auch unter den Augen gelbe Fleckchen. — Länge des grössten Stückes 18 Centimeter.

Von diesen Stücken differirt ein später erhaltenes ebenfalls von der Costa grande (Retaluléu) in einigen Punkten. Bei demselben ist der Leib dünner, gestreckter, offenbar auch abgemagert (Längsfalten am Bauch) die Extremitäten viel dünner, die Zehen kürzer, die äussern rudimentär, es findet sich keine Gularfalte vor; bloss 8—9 undeutliche Costalfalten. Zungenstiel länger, Zungenteller nierenförmig mit Concavitæt nach vorn. Die Vomerbogen berühren sich und stossen beinahe mit den Sphenoidalzähnen zusammen. Der bezahnte Sphenoidalraum von noch ausgeprägterer Pfeilspitzenform. Oberkieferzähne jederseits 18, Vomerzähne 10—12 jederseits, Sphenoidalzähne im ganzen 125 bis 130. — Länge 0,11, wovon Schwanz 0,05. Die übrigen Verhältnisse, wie bei der vorher beschriebenen Art. Die eine der beiden Abbildungen giebt die Verhältnisse der Bezahnung etc. absichtlich etwas schematisch.

Vielleicht ist dieses Thier blos ein atrophirtes Exemplar der vorigen Species, möglicherweise auch eine selbstständige Art.

Ein ferneres offenbar sehr junges Stück der spätern Sendung entspricht in allen Verhältnissen der erstern Art, ausgenommen: 1. dass der Schwanz, dessen Basaltheil sehr

aufgetrieben ist, wenig mehr als 1/3 der Totallänge beträgt, 2. dass am Bauch Gruppen von scharf umgrenzten weissen Pünktchen vorhanden sind.

(2) **Engystoma** spec. (Costa grande). Ein stärkerer innerer und ein schwächerer äusserer Tuberkel auf dem Tarsus. — Schnauze spitz, prominirend, nicht abgestutzt. Auge ziemlich gross. Maul gespalten bis unter den hintern Orbitalrand. Tympanumstelle unterscheidbar. Haut auf dem Rücken sehr runzlig in vier deutlichen Längsfalten; am Bauch glatt. Oben hellgrau, namentlich auf dem Kopf und gegen die Flanken, mit Braun melirt am untern Theil des Rückens. Eine blos in der Kreuzbeingegend deutlichere weisse Linie verlauft auf der Rückenmitte; dieselbe ist dagegen sehr deutlich vom Kinn bis zum After. Bauch grau mit dunkelbraunen Flecken. Ober- und Unterschenkel oben hellbraun mit dunkeln Queerbinden; keine weisse Linie längs der Oberseite der Oberschenkel. —

(3) **Engystoma** (Hypopachus Keferstein ?) spec. (Vera Paz.) Die zu beschreibende Art steht dem E. variolosum und E. ustum cope (Proc. Phil. 1866. 131) am nächsten. Zwei Metatarsalhöcker, der innere stärker, fast doppelt so gross, mit compressem Rand nach der planta vorstehend. Spuren von Schwimmhäuten zwischen den Zehen. Kopf sehr kurz, in den Körper eingezogen. Entfernung der beiden Tympanalregionen mehr als das doppelte der Entfernung von der Schnauzenspitze bis zur Nackenfalte, letztere Entfernung 6 1/2 mal in der Leibeslänge (Schnauzenspitze bis zu After) enthalten. Schnauze so lang als orbita. Nasenlöcher fast terminal unten am canthus. Mandibeln vorne ausgerandet. Zunge sehr gross, rund, der hintere Theil sehr flach, dünn. — Auf dem Metacarpus drei Höcker. — Trommelfell ganz nicht sichtbar. Körper sehr dick, Extremitäten kurz. Oberseite kirschroth, längs

der Rückenmitte und auf der Seite dunkel marmorirt. Ueber der Schenkelbeuge dunkle Flecke, welche ebenso gefärbte Gabelbinden auf die Oberseite der Schenkel abgeben. Eine feine hellrothe nach Epidermisverlust weisse Binde theilt das Thier in zwei gleiche Hälften, indem sie von der Schnauzenspitze in der Mitte des Rückens zum After und von da wieder auf der Bauchseite zur Mandibelsymphyse läuft. Sie wird gekreuzt auf der Oberseite durch eine gleichgefärbte Binde, die von einer Kniekehle über die Mitte der Schenkel und den Steiss zur andern zieht, auf der Unterseite durch eine andere ähnliche Linie, welche von einem Ellbogen zum andern mit Convergenz gegen das untere Ende der Sternalg. verläuft. Kehle braunschwarz gesprenkelt, Brust und Bauch gelb und schwarz marmorirt, ebenso Unterseite der Beine. Vom hintern Augenwinkel bis über die Maulecke hinab eine helle Binde. —

Maasse des grössten Exemplars:

Von Schnauzenspitze zu After	0,031
Von Schnauzenspitze zur Nackenfalte	0,004
Vom Steiss bis zur Spitze der vierten Zehe . .	0,036
Von der Achselhöhle bis zur Spitze des zweiten Fingers	0,018

(4) **Bufo sternosignatus.** Var. aut sp. aff. (Costa grande.) Bei keinem unserer Exemplare ist die kreuzförmige Brustzeichnung ersichtlich; fast alle sind auch auf dem Rücken einfärbig gelbgrau, höchstens mit undeutlicher hellerer medianer Längsbinde.

(5) **Bufo** sp. var. v. nebulifer? (Vera Paz). Die zwei Stücke unterscheiden sich von dem typischen durch das Fehlen der Præorbital- und Suborbitalleisten, durch die kreisrunden Choanen, durch längern Kopf, glattern Rücken, viel grössern in die palma hinein verlängerten

äussern Metacarpalhöcker, etwas kürzern Femur und längere Tibia bei ganz gleicher Leibeslänge.

Färbung beim jüngern Ind. gleichmässig gelbgrau; beim ältern ist die Oberseite lilagrau; eine hufeisenförmige sammetschwarze, weissgesäumte Binde in der Interorbitalgegend, und einige ähnliche Streifen auf dem Rücken. Unter dem Auge schwarzer Fleck; von der Orbita zur Maulecke ein schwarzer Streif; eine breite schwarze oben weissgesäumte Binde verläuft von der Tympanalregion bis über die Schenkelbeuge; die Hautstacheln, welche längs dem obern Saum dieser Binde verlaufen, namentlich vorne weissgelb. — Extremitäten oberseits mit dunklern, nach aussen schwarzen und weissgesäumten Querbinden. —

Unterseite gelb mit schwarzer Marmorirung.

(6) **Hylodes** sp. (Vera Paz.) Kopf gross, Schnauze spitz. Trommelfell gross, mehr als $^1/_2$ des Auges. Vomerzähne in zwei rundlichen getrennten Gruppen zwischen und hinter den Choanen. Finger und Zehen cylindrisch mit stark prominirenden Knötchen unten. Vierte Zehe sehr lang. Finger ganz ohne Schwimmhaut, Zehen mit rudimentärer. Zunge eiförmig, etwas breiter hinten, leicht eingekerbt. Rücken glatt. Mandibelsymphyse mit Knötchen. Oben lilagraulich, Seitenfläche des Kopfes dunkler. Von den Nasenlöchern über das Auge und über das Trommelfell bis zur Maulecke eine schwarze Binde. Auf der Schnauzenspitze ein verticales schwarzes Strichlein. Beide Lippenränder schwarz gefleckt. Schenkeloberfläche mit undeutlichen dunklern Querbändern. Unterseite graugelb.

(7) **Rhinophis Blythii (melanogaster).** Zwei unserer Stücke zeigen beiderseits eine sehr deutliche Einfurchung des Ocularschildes vom hintern Rand bis zum Auge, so dass beinahe die Abspaltung eines besondern Supraoculare erfolgt ist.

(8) **Plectrurus kanaricus,** nach Günther die einzige

Art dieses Genus, bei welcher die verschiedenen Augenschilder in Eines confluiren. (v. Proc. L. s. 1875. p. 229), so dass die in den Rept. of brit. India aufgeführten generellen Merkmale theilweise hinfällig werden.

(9) **Eryx jaculus** var. Die zwei Exemplare vom weissen Nil zeigen beide hinter dem breiten weitvorstehenden und nach hinten mit stumpfem Winkel eingreifenden rostrale zwei regelmässige dreieckige præfontalia (internasalia), welche zwischen und hinter sich ein grosses rhomboïdes, nach hinten abgestutztes frontale haben; auch die hinter dem frontale liegenden Schildchen sind ganz symmetrisch angeordnet und bei beiden Stücken vollkommen gleich. Das hinterste Occipitalschild liegt in der Höhe der Maulecke, Nasenloch zwischen zwei nasalen und dem internasale. Auge von 9—10 Schuppen umgeben. Supralabialia 10, zwischen dem vierten und fünften und dem Auge nur je eine Schuppe, keine Gularrinne. — Mentale fünfeckig. — Infralabialia 14. — Schuppenreihen 45. — 187 + 1 + 16 und 181 + 1 + 19. — Grundfarbe gelbweiss. Auf dem Rücken dunkelbraune grosse Flecken, zuweilen alternirend, zuweilen in ein Zickzackband confluirend. In den Interstitien seitlich kleinere braune Flecke. Unterseite einfärbig weissgelb.

(10) **Boa imperator.** (Costa grande.) Unsere sämmtlichen Stücke stimmen überein in der Anzahl der Schuppenreihen, welche 60—66 beträgt, sowie in der allgemeinen Anordnung der Zeichnung, während namentlich in der Pholidose des Kopfs keines dem andern gleicht. Das nasale ist bald einfach, bald nach oben oder unten, oder durchweg gespalten; bei einem Exemplar gehen vom Nasenloch aus radienförmig mehrere Furchen. Der Orbitalschuppenring besteht meist aus 18, aber auch aus 14, 16, 17, 20 Schuppen. Bei Jungen desselben Wurfs finden sich einzelne, bei welchen beiderseits 3 und bei andern

beiderseits 2, bei andern 1 und 2, bei andern 1 und keine bei einem beiderseits keine der Orbitalschuppen mit den Supralabialen in Contact stehn. Immerhin ist höchstens eine Schuppenreihe zwischen Labialen und Orbitalen vorhanden. Die Zahl der Supralabialen beträgt 17—20, von welchen entweder 0, oder 9, oder 9—11, 9—12, 8—10, 11—12, 11—13 an den Orbitalring stösst. — Infralabialen meist 22, zuweilen 21 oder 23. Die vordere Schnauzenfläche zeigt bei den halberwachsenen und erwachsenen Stücken einen verticalen Absturz, bei den ganz jungen dagegen tritt die Schnautzenspitze weiter vor oder ist auch etwas gewölbt. Eine etwas grössere Frenalschuppe ist bald vorhanden, bald nicht. Die Kopfzeichnung ist eine constante. Eine longitudinale Binde von der Schnauze zum Nacken mit Nackenaugenfleck, welche gekreuzt wird von einer andern Binde, die auf der Unterlippe anfängt und über beide Augen zur entgegengesetzten Lippe geht; ein grosser Frenalfleck mit oberem hinterm Fortsatz zum Auge und von da nach über die Maulcommissur weg in keulenförmiger Gestalt sich fortsetzend. Die Zeichnung des Körpers differirt in einem Punkte selbst bei den Jungen derselben Mutter. Immer sind 17—18 mit der Schmalseite aneinanderstossende Doppeltrapeze auf der Rückenfirst da, welche hinten in 9—13 Kettenringe übergehen. Seitlich unter den Trapezen und durch eine helle Längsbinde geschieden, eine Reihe von ziemlich regelmässigen Dreiecken mit der Basis nach dem Rücken, zuweilen mit, zuweilen ohne Augenfleck. Unter dieser Reihe entweder eine Reihe regelmässiger auf der Spitze stehender Rhomben mit Augenfleck, oder eine zweite Reihe von Dreiecken ebenfalls mit Augenfleck oder unregelmässig verwischte Flecken und Streifen. Die obere Reihe der Dreiecke steht in gar keiner geordneten Beziehung zu den Rückentrapezen. — Das Mentale und die 8—10 folgenden

Infralabialen zeigen auf jeder Seite eine starke Einkerbung.

(11) **Xiphosoma hortul.** Der Magen des einen (ganz jungen) Stücks enthielt eine Fledermaus.

(12) **Ungalia** spec. — Kp. exquisit compress, spiralig gewundener Greifschwanz. — Pup. rund. — Schuppen in 21 Reihen, die medianen bedeutend grösser, Spuren von Kielung auf dem Hinterrücken. Nasalia 2, Frenale fehlt, 1 præ- und 2 postorbitalia, 3 temporalia in erster Reihe. — Supralabialia 9—10; 4, 5, 6 treten an orbita. — Infralabialia 9, Kehlfurche durch 4 Paar Schuppen begrenzt. 178 + 1 + 40. — Exemplar verbleicht. Herkunft unbekannt, fand sich mit mehreren südamericanischen Reptilien in einem Glas. Scheint grau mit kleinen Rückenflecken. (Vielleicht U. cana Proc. Phil. 1868. p. 130 ?)

(13) **Boaeide** von Guatémala Peropodum n. sp. et genus ? (hiezu Tafel I). (Costa grande.)

Genuscharacter: Körper sehr compress, spiralig gerollt. Greifschwanz. Zu beiden Seiten des Afters eine Anzahl kleiner mehr oder weniger abstehender Schuppen. Lippenschilder ohne Gruben; Anale und Schwanzschilder ungetheilt. Vorderer Theil der Kopfoberfläche mit 5 regulären Schildern bedeckt. Vordere Zähne im Ober- und Unterkiefer stärker und länger. Zwischenkiefer zahnlos. Schuppen glatt. Pupille rund oder höchstens subvertical. Bauchplatten sehr schmal.

Artbeschreibung: Kopf wenig abgesetzt, oben flach, nach vorne abschüssig. Schnauze stumpf abgestutzt. Rostrale breiter als hoch, die Spitze desselben schlägt sich über die Schnauze. Maulspalte in einer leicht geschwungenen Linie. Raum zwischen der Schnauzenspitze und der Interocularlinie mit 5 Schildern: 1. ein grosses seitlich abgerundetes, hinten in einer queren Wellenlinie laufendes Frontale, das nach vorne mit einem schmalen Fortsatz

zwischen den Nasenschildern an das rostrale tritt; 2. ein herzförmiges verticale; 3. ein occipitale, von dem ein Stück nahezu abgetrennt erscheint; 4. und 5. 2 Superciliaren. — Hinterer Theil der Kopfoberfläche mit Schuppen bekleidet.

Nasenloch sehr klein, zwischen 3 Schildern; ein frenale, ein præoculare, 2 postocularia, supralabialia 10, viertes und fünftes an die orbita tretend, infralabialia 9 bis 10, erstes am grössten.

Kehlfurche sehr tief, ausgehend von der Spitze des grossen mentale, begrenzt vom ersten Paar infralabialia und von weitern 3 Paar Kehlschildchen.

Schuppen in 25 Reihen, vollkommen glatt, unporig. — 258 + 1 + 47. — Totallänge 0,76 M. wovon Schwanz 0,08 M.

Grundfarbe der Oberseite ein helles Braungrau, bei Loupenbetrachtung sind die Schuppen der Grundfarbe grau und mit gelben und schwarzen Pünktchen gesprenkelt. Vom Nacken über den Rücken hin bis ans Ende des Schwanzes zieht eine Doppelreihe von regelmässigen scharf umgrenzten, grossen (3—4 Schuppen langen) ovalen Flecken, schwarz mit gelbem Saum, welche am Hals zu 2 breiten Binden zusammenfliessen. Diese vereinigen sich und es entsteht eine pfeilförmige schwarze gelbgesaumte Zeichnung, deren vorderer spitzer Winkel auf dem frontale, deren hinterer einspringender Winkel ungefähr auf der Höhe der Maulcommissur liegt. — Seitlich gegen die Bauchschilder hin je eine Reihe von unregelmässigen schwarzen gelbgesaumten Flecken und ausserdem zwischen diesen und den ovalen Flecken zahlreiche schwarze Sprenkel und Tupfen.

Vom Auge gehen mehrere schwarze Binden aus, eine nach hinten über die Maulcommissur, am Vorderhals sich verlierend, eine zweite ebenfalls bald verschwindende zwischen dieser und der grossen Nackenbinde, eine fernere

kurze, nach vorn zum Nasenloch und zum dritten labiale sich gabelnd, endlich eine über das fünfte labiale. — Kehle, Bauch- und Schwanzschilder schwarz und gelb gesprenkelt.

Herkunft: Von Dr. Gust. Bernoulli in der Nähe von Retaluléu im nord-westlichen Guatémala gefunden.

Diese Boaeide scheint mir auf dem centralamericanischen Continent die Ungalien (Tropidophis) der westindischen Inseln zu vertreten. In der Zeichnung erinnert sie an Ungalia maculata, differirt indess wesentlich in Gestalt und Beschilderung des Kopfes.

(14) **Elapoides Sieboldii.** Die 6 Exemplare der Museumssammlung ergeben folgende Verhältnisse in Zahl der Bauch- und Schwanzschilder etc:

		Millimeter.		
Gastrost.	Urost.	Totallänge.	Schwanz.	Kopf.
126	30	245	44	8
131	26	225	30	7
121	32	230	44	7
124	25	255	36	7
126	26	245	35	8
117	29	240	40	8

(15) **Adelphicus quadrivirgatus.** Als Herkunft dieser Schlange wird von Jan (vgl. Elenc. u. prodr.) Java angegeben. Da indess unsere 6 Stücke mit absoluter Gewissheit von der Costa grande herrühren und da dieselben bis in die geringsten Details mit Beschreibung und Abbildung von Jan übereinstimmen, so wird die Jan'sche Angabe als ein Irrthum bezeichnet werden müssen. Die Pholidose stimmt gänzlich überein, dagegen ist bei unsern Stücken, welche alle noch die Epidermis ganz besitzen, die Färbung etwas dunkler und bei einem Exemplar sind die Längsbinden blos erkennbar wenn das Thier in Weingeist ist. Bei allen Exemplaren mit Ausnahme eines ein-

zigen berühren sich die ersten infralabialen hinter dem sehr schmalen Mentale; bei einem dagegen drängen sich die breiten Submentalen nicht blos zwischen zweites und drittes infralabiale, sondern trennen auch die ersten, indem sie mit dem mentale in schmaler Sutur zusammenstossen. Immer ist das zweite infralabiale rudimentär, das dritte dagegen am grössten. Von den supralabialen ist das letzte das grösste. Das Nasenloch liegt in der Berührungsstelle der 2 nasalien mit den sehr kurzen præfrontalen (internasalen). — Alle unsere Stücke irisiren stark. Totallänge des grössten Exemplars 0,330 M. wovon Schwanz 0,045 M. — 134—140 + $\frac{1}{1}$ + 25—29. — Der allg. Habitus ist abgesehen von den glatten Schuppen und der eigenthümlichen Bildung der Submentalen dem Elapoides Sieboldi sehr ähnlich. —

(16) **Calamaridarum n. g. et. sp?** Generelle Charactere: Dentition opistoglyph. — Weder ein frenale, noch ein præorbitale. — Einfaches nasale. — Anale und subcaudalia getheilt. Schuppen glatt. — Zwei Paar submentalia. — Pupille rund.

Beschreibung der Species: Leib von Rabenfederdicke, rundlich. Bauch etwas flach. Kopf kaum merklich abgesetzt. Schwanz sehr kurz, $^1/_{18}$ der Totallänge (geheilter Stummel?) — Das Rostrale rund, über die Schnauze greifend. Præfontalia schmäler und kürzer als postfrontalia. Verticale sechseckig, vorne stumpfwinklig, hinten mit spitzem Winkel, aber abgerundet. Occipitalia gross, hinten auseinandertretend; ihre Sutur fast $1^1/_2$ mal so lang als das Verticale. — Nasale einfach. Nasenloch in der Mitte; frenale und præorbitale sind ersetzt durch das Zusammentreten des dritten labiale und des postfrontale. — Auge mässig gross, Pupille rund. — Ein postorbitale. — Temporalia 1 + 2. Auf einer Seite steht das erste tem-

porale nicht in Berührung mit dem postorbitale, indem das fünfte labiale mit dem occipitale dazwischen Sutur bildet. — Superciliaria viereckig, so breit als lang, Supralabialia 7, das dritte und vierte treten an orbita, 3, 4, 5 am grössten. — Infralabialia 7, das fünfte sehr gross; 5 treten in Contact mit den 2 Paar Submentalen. Schuppen glatt, ohne Gruben, in 15 Reihen, die einzelnen Schuppen so breit als lang. Zwischen den submentalen und dem ersten ventrale 5 Reihen Gularschuppen. — Totallänge 0,200 M. (wovon Schwanz 0,011). — $275 + \frac{1}{1} + (26)$.

Oberseite hellgelb (roth ?). Leib mit 45 chocoladebraunen Querbinden, deren jede fast 3 mal so breit als die hellen Interstitien. Schwanz mit 3 Querbinden. Am Hals gehen 3 helle Interstitien über den After, 1 um den ganzen Leib herum. Kopf oben ganz dunkel. — Unterseite dunkelbraun, jedes Ventrale mit hellerm Saum.

Herkunft: Das Thier befand sich unter einer kleinen Serie von characteristisch palæstinensischen Reptilien, welche nach Mittheilung des Schenkers, H. J. Kober in Jerusalem, von einem Beduinen erstanden wurden.

(17) **Coronella lævis.** Ein Exemplar der Universitätssammlung hat beiderseits blos 1 temporale in erster Reihe; dasselbe rechterseits 3 postocularia, das oberste auf Kosten des Supraorbitale.

(18) **Lampropeltis polyzona.** Die Stücke von Coronella doliata Gü. (Ophibolus d. BG.), welche wir von der Costa grande besitzen, gehören alle derjenigen Varietät an, welche Cope unter obigem Titel als Art aufgestellt hat. Es sind stämmige Thiere bis gegen 1 Meter lang, mit kaum abgesetztem Kopf. Eines unserer Exemplare hat 23, die andern 21 Schuppenreihen. Meist finden sich 20 durchgehende Doppelringe auf dem Leib, 7 auf dem Schwanz. Bei einzelnen Exemplaren sind sowohl die Zonen- als die

Ring-Interstitien auf der Oberseite tief dunkelbraun, so dass, da ausserdem jede Schuppe eine schwarze Spitze hat, die Ringzeichnung wenig markirt erscheint. (Auch bei einigen Exemplaren von Elaps fulvius aus derselben Gegend.)

(19) **Ablabes** spec. (quinquestriatus). (Sumatra) (hiezu Taf. II. B).

Diese Art schliesst sich zunächst an d. A. longicaudus Peters (Mon. Berl. A. 1871 p. 574) an, mit welchem sie in der Länge des Schwanzes, die Zahl der Schuppenreihen und der Bauch- und Schwanzschilder ganz, in der Zeichnung ziemlich übereinstimmt.

Die Unterschiede betreffen die Anordnung der Lippenschilder, die Zeichnung und vielleicht auch die Grösse des Auges. (In der oben citirten Beschreibung von Peters ist hierüber keine Notiz.)

Beschreibung: Körper sehr schlank, rigid, cylindrisch. — Schwanz $^2/_5$ der Totallänge. Kopf deutlich abgesetzt, flach. Auge gross, sein Durchmesser = der Entfernung des vordern Augenrandes von der Spitze des rostrale. — Rostrale leicht über die Schnauze zurückgeschlagen, præfrontalia fast so lang aber nicht so breit wie die postfrontalia, letztere hinten mit stumpfem Winkel zwischen verticale und superciliaria eingreifend. — Superciliaria vorn schmäler als hinten. Verticale so lang als die Sutur der occipitalia, stumpf sechseckig mit nach hinten convergirenden Seitenflächen, vorne stumpfwinklig zwischen die postfrontalia eingreifend. Occipitalia bilden hinten einen einspringenden stumpfen Winkel, der durch ein Schild ausgefüllt ist. Hinteres Paar der Submentalia stumpf lancettlich, etwas kürzer als das vordere. 2 nasalia, 1 kleines frenale, 1 præ- und 2 postocularia. Temp. 1 + 2. — Supralabialia 7, wovon 3 und 4 an's Auge treten, 6 am grössten ist. — Infralabialia 8, wovon 5 in Contact mit

den 2 submentalen, 5 am grössten. — Schuppenreihen 13, Schuppen stumpf hexagonal, nicht imbricirt, unporig. — $119 + \frac{1}{1} + 103$. — Totallänge 0,445, wovon Schwanz 0,195.

Oberseite glänzend schwarzbraun mit 5 weisslichen Längsbinden, welche sich auf dem letzten Körperdrittel verlieren. Die mittlere Binde beginnt am Hinterhals, die andern verlaufen, die äussere Seitenbinde auf der innern Hälfte der ersten Serie und auf der äussern Hälfte der zweiten Serie, die innere Seitenbinde auf der innern Hälfte der dritten Serie und der äussern Hälfte der vierten Serie.

Oberkopf und Nacken mit einer schwarzen Kapuze, die am rostrum etwas blasser wird und die mehrere Fortsätze nach unten entsendet, nämlich: 1. zwei schmale schwarze Streifen über das erste supralabiale und zweite infralabiale und über das zweite supralabiale und dritte infralabiale; 2. eine breitere schwarze Binde über das Auge, über das dritte, vierte und halbe fünfte supralabiale bis zum vierten und fünften infralabiale; 3. dahinter bis zum Mundwinkel einen breiten dreieckigen Zipfel. Hinter der Kapuze steigt die gelbe Grundfarbe der untern Körperhälfte in die Höhe, um ein nach hinten spitzwinkliges Halsband zu bilden. Hinter diesem Halsband schickt die schwarze Grundfarbe der Oberseite einen scharf rhombenförmigen Fortsatz zur Kehle und hinter diesem Fortsatz verbindet sich die gelbe Grundfarbe aufsteigend wieder mit der innern weissen Seitenbinde. Unter und hinter dem Anfang dieser innern weissen Seitenbinde zeigt sich ein zweiter eben so scharf ausgeprägter aber kleinerer schwarzer Rhombus. Dieser löst sich nach hinten in zwei schwarze Seitenlinien auf, zwischen denen die äussere weisse Seitenbinde verläuft. Zu beiden Seiten der Occipitalsutur je ein feiner gelber Punkt wie bei einigen Tropidonoten. — Unterseite einfarbig weissgelb.

Herkunft: gekauft, angeblich aus Sumatra, fand sich zusammen mit Dendrophis candolineata, Chrysopelea ornata, Tortrix xenopeltis etc. etc.

(20) **Eirenis Rothii** Jan. (= Ablabes collaris Menetries und Strauch?) unterscheidet sich v. E. collaris Jan (= Abl. modestus Strauch) nicht blos durch die geringere Zahl der Schuppenreihen (15 st. 17) und der Bauchschilde, durch das collare, und durch eine andere Anordnung der temporalia (1 + 1 + 1 st. 1 + 2), sondern auch durch das kürzere und breitere verticale. — Unsere palæstinischen Stücke von Abl. modestus (var. inornata, decemlineata und quadrilineata) haben übrigens ebenfalls beiderseits nur 1 præoculare; doch ist bei jedem einerseits eine Furchung angedeutet.

(21) **Enicognathus annulatus.** Die Abbildung in Jans Iconographie giebt die Zeichnung dieser hübschen Schlange gut, weniger gut dagegen die Proportionen. Es ist dies nämlich und in noch höherem Grade ein eminent feinschwänziges Thier wie Pliocercus elapoides und scheint wie dieser häufig die Enden des Schwanzes einzubüssen. Von unsern 4 Exemplaren besitzen nur 2 den ganzen Schwanz, und bei diesen beträgt derselbe nahezu die Hälfte der Totallänge, nämlich:

Nr. 1: Länge 0,415. Schwanz 0,180.
Nr. 2: „ 0,630. „ 0,300.

DB. giebt 1 præoculare an, Jan 2; unsere Exemplare haben alle beiderseits nur eins, dagegen 9 supralabialia; wie Jan entgegen DB. (8) angiebt; nur 1 Exemplar hat einseitig 8, wobei nur das vierte und fünfte an das Auge stossen (sonst 4., 5. und 6.). Infralabialia 9—10, wovon 5 in Contact mit den 2 Paar submentalen, das fünfte am grössten, die folgenden klein. Das 2. Paar der Submentalen ist etwas kürzer als das erste und nur mit den Enden abstehend. — Eines der Exemplare hat einseitig

2 frenalia, das obere auf Kosten des postfrontale. Alle 4 haben, abgesehen vom Halsband, nur 5 schwarze Doppelringe, welche hie und da in der Mittellinie alterniren. Bei 2 Exemplaren sind die Unterseiten des Schwanzes ganz einfarbig hell, bei den 2 andern ist jedes Urosteg bis in die Mitte braun gesprenkelt. Die 3 Kettenlinien, welche vom letzten Ringpaar an nach hinten verlaufen, entstehen dadurch, dass jeweilen das vordere und hintere Ende der in der Länge aufeinanderfolgenden Schuppen braun gesprenkelt ist. — Die Zunge ist weiss und braun geringelt.

Nr. 1: 142 + $\frac{1}{1}$ + c. 125.

Nr. 2: 143 + $\frac{1}{1}$ + 133.

Nr. 3: 142.

Nr. 4: 140.

(22) **Liophis Merremii.** Ein Exemplar mit längsgespaltenen præfrontalen, so dass deren 4 vor den 2 postfrontalen stehen.

(23) **Pliocercus elapoides** Cope. (Elapochrus Deppei Peters.) Ich kann Cope (Proc. Phil. 1860 pag. 253.) nicht beistimmen, wenn er die diacrantere Dentition dieser Schlange ganz in Abrede stellt. Die 7 Exemplare, die in unserer Museumssammlung aufgestellt sind, zeigen alle den hintersten Oberkieferzahn stark zurückgebogen und länger als die vorangehenden. Bei 2 Exemplaren ist die Diacranterie merklich, bei den übrigen ist der Zwischenraum allerdings kaum merklich grösser. Der ganzen Physiognomie nach würde man mit Recht nach dem Vorgange Jans diese Art den Liophis zugesellen, wenn nicht der ganz auffallend lange Schwanz damit in Widerspruch käme. In dieser Beziehung scheint es mir, als wenn weder Cope noch Peters, noch Jan im Besitze ganz vollständiger

Exemplare gewesen seien. Alle drei geben nämlich übereinstimmend die Zahl der Urostegien zwischen 80 und 90 an. Von unsern Exemplaren nun haben 3 (geheilte) Stummelschwänze, die 4 andern verhalten sich hinsichtlich ihrer Grössenverhältnisse folgendermassen:

Totallänge: 0,44, wovon Schwanz: 0,20; $128 + \frac{1}{1} + 117$.

„ 0,51, „ „ 0,24; $124 + \frac{1}{1} + 116$.

„ 0,52, „ „ 0,23; $134 + \frac{1}{1} + 100$.

„ 0,65, „ „ 0,28; $135 + \frac{1}{1} + 112$.

9 supralabialia statt 8 (durch Theilung des dritten) kommen sowohl bei 2 vollständigen als bei einem verstümmelten Exemplare vor, und zwar beiderseits. In diesem Falle berühren je das fünfte und sechste das Auge und das pseudopræoculare sitzt zwischen dem vierten und fünften labiale. — Die temporalia stehen bei den 3 unvollständigen Exemplaren 1 + 1 (Jan) bei den 4 vollständigen 1 + 2.

Die Schuppenzahl der Interstitien (inclusive äussere Triadenringe) schwankt zwischen 9 und 15, die der centralen Ringe beträgt in sechs Fällen 3, in einem 2.

Die Zahl der Triaden auf dem Rumpf beträgt 7 bis 11, auf dem Schwanz 5—8. —

Infralabialen 8—10, wovon jeweilen 6 an die beiden submentalia stossen; das fünfte oder sechste ist am grössten. Das von Cope erwähnte länglichte, von dem hintern Ende des zweiten submentale ausgehende und an 3 hintere infralabialen grenzende Schild findet sich promiscue sowohl bei den vollständigen als bei den unvollständigen Exemplaren und zwar sowohl einseitig als beidseitig. — Immer erscheinen die äussern Ringe der Triaden auf dem Schwanz kräftiger angedeutet als auf dem Leib, und

ebenso ist bei allen Exemplaren das collare auf der Unterseite nicht geschlossen. —

Nach alledem erscheint es mir daher unwahrscheinlich, dass unsere Exemplare eine besondere Varietät mit sehr langem Schwanz und tempor. 1 + 1 vorstellen.

Sämmtliche Exemplare stammen aus der Gegend von Mazatenango und Retaluléu in Guatémala.

(24) **Pliocercus æqualis, varietas** (hiezu Taf. II. Figur A). Die vorliegende Schlange stammt aus der Vera Paz und zeigte bei der Ankunft noch eine sehr lebhafte Färbung.

Zähne des Oberkiefers sehr schwach, Diacranterie nicht deutlich, ebensowenig als besondere Länge des hintersten Zahnes. Kopf flach, Schwanz sehr lang und fein zugespitzt. Verticale pentagonal mit parallelen äussern Seiten und hinten nahezu rechtem Winkel, länger als breit. Præfrontalia halb so lang als postfrontalia. — Frenale viereckig. — Supralabialen 8, 4 und 5 berühren die orbita; præocularia 2, das untere als pseudopr. zwischen 3 und 4 labialen. — Postocularia 2. — Temp. 1 + 1. — Infralabialen 8, von welchen je 6 die 2 Paar submentalia berühren; diese letztern ungefähr gleichlang. Schuppen in 17 Reihen glatt, hexagonal.

Grundfarbe der Oberseite roth, der Unterseite gelb. — 33 schwarze einzelnstehende durchgehende Ringe, (21 am Leib, 12 am Schwanz) mit breiten gelben Säumen umgeben den Körper. Diese schwarzen Ringe nehmen $2^1/_2$ Schuppen und $2^1/_2$ Gastrostegien ein, die Interstitien 4 Schuppen und 4 Gastrotegien. Im rothen Theil der Interstitien sind viele Schuppen an der Spitze schwarz. Zwischen den 5 ersten schwarzen Ringen, sowie am ganzen Schwanz bilden diese schwarzgetupften Schuppen in der Mitte des Interstitiums zusammenhängende schmale Querbinden, welche aber nicht auf die Bauchseite über-

gehen. In den eben genannten Körpergegenden sind die rothen Interstitien ganz unterdrückt und es zeigt sich blos eine Aufeinanderfolge von gelb und schwarz, indem die schwarzen Hauptringe näher zusammenrücken. — Rostrale, præfrontalia und labialia gelb, der übrige Theil des Vorderkopfs bis gegen die Spitze der occipitalia schwarz. Das schwarze Collare geht nicht auf die Unterseite über. Kehle gelb. —

$131 + \frac{1}{1} + 101$. — Totallänge 0,41, wovon Schwanz 0,17.

Diese Art oder Variante unterscheidet sich hauptsächlich durch die gelbe Säumung der Ringe von dem durch Salvin (Proc. Lond. 1861. p. 227) beschriebenen Pl. æqualis. Wenn dieser Name von der Aequidistanz der schwarzen Ringe abgeleitet ist, so passt er allerdings auch nicht für unser Exemplar. Indessen dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass sowohl diese Variante als überhaupt die Art æqualis nur als Varietäten der Pl. elapoides anzusehen sind. Sowohl durch die allgemeine Körpergestalt als namentlich auch durch die Färbung muss dieses Thier eines der zierlichsten Reptilien sein.

(25) **Heterodon d'Orbignyi.** Unsere Exemplare zeigen die Anomalie, dass beiderseits das vierte labiale das Auge berührt, auf einer Seite auch noch das dritte mit einer Ecke. Zwischen den postfrontalen ein azyges Schildchen, das nach hinten in das verticale eingreift. In allen übrigen Details und namentlich auch in der Färbung und Zeichnung stimmen die Exemplare mit 4 andern typischen, die ich von derselben Localität (S. Carlos am Rio Salado) zu untersuchen hatte, vollständig überein. $139 + \frac{1}{1} + 37$. (Vgl. auch Periops und Pityophis.)

(26) **Xenodon** sp. Costa grande. Die Sammlung besitzt 5 Exemplare (2 junge, 1 halberwachsenes und 2 aus-

gewachsene) aus der Gegend von Mazatenango. Die Art schliesst sich am nächsten an X. angustirostre Peters und an X. suspectum Cope an und ist vielleicht nur eine Varietät des erstern.

Supralabialia 8, wovon 4 und 5 an die orbita treten, 7 am grössten, 6 und 7 höher als lang sind. Anale ungetheilt. Schuppenreihen 19, sehr imbricirt und schräg, die dorsalen nicht grösser, die äussersten etwas grösser. — Temporale 1 + 2, das erstere höher als lang. — Præoculare 1; postocularia 2. — Infralabialia 9, das fünfte am grössten, 5 davon in Contact mit den 2 Paar Submentalien, die 4 letzten klein. Von den Submentalien ist das hintere Paar nur halb so lang, als das vordere, kaum grösser als die darauf folgenden Gularschuppen. Kopf pyramidal, keilförmig, mit scharfem canthus, bei den erwachsenen Exemplaren proportional merklich länger als z. B. bei X. severus oder bei rhabdocephalus. Nasenloch und Auge von mittlern Proportionen. Frenale höher als lang, viereckig. Rostrale etwas breiter als hoch, leicht über die Schnauze zurückgeschlagen, unten stark eingewölbt. Præfrontalia fast so lang als postfrontalia, aber etwas breiter als lang. Postfrontalia viel breiter als præfrontalia.

Verticale glockenförmig, aber vorne fast so breit als lang, etwas länger als die Sutur der occipitalia. Diese letztern seitlich sehr stark eingebuchtet, hinten zugespitzt, die Enden unter stumpfem Winkel auseinandertretend. —

Bei den 2 jungen Exemplaren ist der Kopf kugelig, die Schnauze kurz und breit. Schuppen hie und da mit einer sehr deutlichen Spitzengrube.

Körper etwas compress.

Die Färbung und Zeichnung ist bei den jungen Exemplaren eine sehr bunte und kräftige. Die Grundfarbe der Oberseite bildet ein kräftiges Rothbraun: 14—16 dunkle,

gegen den Rand hin schwarze, aussen fein gelbgesäumte, in der Breite gleichbleibende Binden umgeben den Rumpf, 4 den Schwanz. Auf dem Nacken ein länglichter heller von breiten Binden eingefasster Fleck. Verticale und occipitalia dunkel gefleckt. Vor den Augen ein heller Querbogen, von den præfrontalen aus ein schwarzer Strich durch das Auge bis zur Maulcommissur. An den Seiten gegen die Bauchschilder hin zahlreiche schwarze und gelbe Sprenkel und Flecken. Unterseite gelb mit dichtstehenden grossen schwarzen Würfeln. — Sämmtliche Seitenschilder des Kopfes gelb mit schwarzen Rändern; Kehle gelb mit einigen wenigen schwarzen Punkten.

Bei dem halberwachsenen Exemplar verschwinden zunächst die Würfel der Unterseite, welche durch seltenere verwischte schwarze Flecken ersetzt werden. Die Körperbinden werden relativ schmäler, jedoch in überall gleicher Breite; ihre Spitze auf der Rückenfirst liegt weiter nach hinten als die Basis an der Seite. Am Kopf bleibt nur noch der schwarze Streif vom præfrontale zur Maulcommissur, und einige dunkle Sprenkel auf den obern Kopfschildern.

Bei den erwachsenen endlich wird der Kopf vollständig einfarbig gelbgrau ohne jede Zeichnung; Lippenschilder schmutzig gelb mit braunlichen Rändern. Von den Rumpfbinden bleiben noch die schwarzen Umrisse, bei einem Exemplar zusammenhängend mit dem gelben Saum, beim andern ohne den Saum als unterbrochene schwarze Linien. Hie und da treten in den braunen Interstitien halbgelbgefärbte Schuppen auf. Unterseite schmutzig-gelb, hie und da mit ganz feinen schwarzen Pünktchen.

Totallänge	0,265,	wovon Schwanz	0,035;	136 + 1 + 43.
„	0,575,	„	„	0,085;	132 + 1 + 39.
„	0,640,	„	„	0,095;	139 + 1 + 39.
„	0,610,	„	„	0,085;	140 + 1 + 36.

Das jüngste wurde nicht gezählt.

Von X. angustirostris Pet. unterscheidet sich die vorliegende Art durch andere Proportionen des rostrale, der præfrontalia, des verticale und frenale, durch das Fehlen der Kopfzeichnung bei den Erwachsenen und das Fehlen der Rückenflecken zwischen den Binden.

Von X. suspectus Cope durch das Verhältniss der Submentalien und durch verschiedene Färbung und Zeichnung.

Von X. colubrinus Gü. durch die ganz andere Physiognomie, durch die nicht grossen Nasenlöcher und durch die Zeichnung. —

(27) **Macroprotodon mauret.** — Bei einem unserer Exemplare ist beiderseits nur ein postoculare vorhanden, und bei ebendemselben ist das sechste supralabiale sehr gross, stösst an das occipitale und trennt das erste temporale von dem postoculare.

(28) **Erythrolamprus ven. var. monozona.** Einzelne durchgehende schwarze Ringe, auf dem Rücken $2^1/_2$ mal so breit als die Interstitien, auf dem Bauch 2—3 Bauchschilder breit, 29 am Leib, 5 am Schwanz. Interstitien ohne schwarze Schuppenspitzen. — Schnauzenende weiss, von Oberlippe zu Oberlippe quer über Auge und Interorbitalgegend eine schwarze Binde. Occipitalia hell; ein grosser schwarzer Nackenfleck. Erster durchgehender schwarzer Ring über ventralia 11—13. Jederseits hinten am Oberkiefer 1 grosser und 2 kleine Furchenzähne.

(29) **Coniophanes punctigularis** Cope. (Costa grande.) Ich habe dieses Thier in einer frühern Publication (herpet. Mittheilungen aus dem Basler Museum) als eine wahrscheinlich neue Dromicusart (Dr. chitalonensis m) beschrieben, die sich durch kleine Gestalt und durch geringe Zahl der Gastrostegien auszeichne. Die Aehnlichkeit im Gesammthabitus, namentlich in der Zeichnung mit dem

Coniophanes bipunctatus aus den Bergen von S. Eulalia, dessen hinterer Oberkieferzahn durch seine ausserordentliche Länge und starke Furchung bis zur Spitze sehr auffallend ist, veranlassten mich zu nochmaliger Untersuchung. Bei gänzlichem Wegpräpariren der Schleimhaut fand sich nun eine unverkennbare sehr tiefe Furche, die nur im obern Drittel des Zahnes, nicht aber an dem freistehenden Theil desselben zu erkennen ist. Ich kann somit nicht daran zweifeln, dass die oben angegebene Diagnose die richtige ist, da die Thiere im Uebrigen mit der Cope'schen Beschreibung durchaus übereinstimmen.

(30) **Elaphis Aesculapii.** Von den 2 Stücken aus dem Wallis zeigt das grössere eine höchst obtuse Kielung auf der hintern Rumpfgegend, das kleinere aber gar keine. Vgl. Jans Elenco.

(31) **Zamenis atrovirens.** Unsere Stücke zeigen in Zeichnung und Färbung alle möglichen Variationen; die 2 schweizerischen bilden den Uebergang von der var. caudælineata zur carbonaria. Dieser letztern Varietät gehören ein Stück aus Istrien mit röthlichem, und 3 aus Palästina mit schiefergrauem Bauch an. Eines dieser palästinensischen Exemplare besitzt in seiner Physiognomie auffallende Aehnlichkeit mit einer Coelopeltis, indem das rostrale tief zwischen die præfrontalia eingreift, das verticale sehr schmal, die Zügelgegend ausgehöhlt und die Stirne abschüssig ist; doch bleibt die Krone flach. Alle haben 208—211 + $\frac{1}{1}$ + 112—114.

(32) **Zamenis Dahlii.** Bei beiden Exemplaren aus Palästina stossen die ersten ocelli am Hals oben zusammen und bilden ein Halsband.

(33) **Zamenis neglectus, caudaelineatus etc.** Die Sammlung besitzt 14 palästinensische (und syrische) Stücke der Gattung Zamenis, von welchen 3 der Spec. Z. atrovirens

var. carbon., 2 der Z. Dahlii angehören; die andern 9 lassen bei Anwendung aller vorhandenen Beschreibungen (Günth. Catalog; Jan El. und Icon., Dum-Bibr., Strauch, Schlangen Russl. etc.) sich nur zwangsweise in die Spec. neglectus (Jan), caudaelineatus Cliffordii einreihen. Ich gebe im Folgenden eine Uebersicht der Hauptmerkmale für jedes einzelne Stück:

Gemeinsame Merkmale für alle 7 sind:

1. Die Zeichnung; sie besteht in ihren Hauptzügen in Folgendem: Auf dem Kopf das doppelte Hufeisen, ein nach vorne offenes kleineres, ein nach hinten offenes grösseres, auf dem Rücken eine mittlere Reihe von mehr oder weniger rhombischen Flecken, jederseits von derselben 2 Reihen Seitenflecken, die obere aus unterbrochenen horizontalen parallelen Doppelstreifen bestehend, die untere mehr oder weniger vertical gestellt, oder auch rundliche Streifen oder Flecke in der Nähe der Bauchschilderenden vorstellend; auf dem Schwanz 3 Längsbinden; Unterseite schmutzig gelb mit sparsamen feinen Sprenkeln. Diese Zeichnung ist bei den Exemplaren 1—3 sehr scharf, bei 4—7 verwischter.

2. Die Schuppenreihen schwanken zwischen 23 und 25.

3. Die obern præorbitalia berühren das verticale.

4. In erster Reihe stehen 2 temporalia.

5. Die occipitalia sind hinten seitlich von grössern Schuppen resp. Schildchen begrenzt.

6. Das zweite Paar submentalia ist durch 2 Schuppenreihen getrennt.

7. Die Bauchschilder sind mehr oder weniger kantig umgebogen. —

Exemplar Nr. I. (Beirut.) — 112 cm. 25 series. — Kielung stumpf. — Apicalporen 2. — Frenale 1. — Supralabialen 8, wovon blos das fünfte ans Auge grenzt. —

Præocularia 2. Postocularia 3. — Occipitalia gegabelt. Dorsalrhomben 55. — Anale einfach. Ventr. 206.

Exemplar Nr. II. (Beirut.) 114 cm. — 25 series. — Kielung deutlich. — Apicalporen 2. — Frenale 1. — Supralabialen 9, wovon das fünfte ans Auge; præoc. 2; postoc. 3 und 5. — Occip. gegabelt. — Dorsalrhomben 55. — Anale einfach. — Ventr. 212.

Exemplar Nr. III. (Beirut.) 126 cm. — 23—25 ser. — Kielung deutlich. — Apicalporen 2. — Frenale 1. — Supralab. 9, das fünfte ans Auge; Præoc. 3 und 4. — Postoc. 3. — Occip. gegabelt. — Dorsalrhomben 55. — Anale einfach. Ventr. 204.

Exemplar Nr. IV. (Jerusalem.) 59 cm. — 23 bis (25) ser.; Kielung kaum erkennbar. — Keine Apicalporen. — Fren. 1; supralab. 9 (5 + 6 ans Auge); præoc. 2 und 3; postoc. 2; occipitalia scharf quer gestutzt; Dorsalrhomben 53. — Anale einfach. — Ventr. 199.

Exemplar Nr. V. (Jerusalem.) 118 cm. — (23) bis 25 ser. — Kielung kaum erkennbar. — Apicalporen 2. — Fren. 2 und 3. — Supral. 9 (wovon 5 oder 6 ans Auge). Præoc. 3, postoc. 3; occipit. stumpf gegabelt; Dorsalrhombi 57; Anale getheilt. — Ventr. 212.

Exemplar Nr. VI. (Sarona bei Jaffa.) 96 cm. — 25 ser. — Kielung nur auf Lenden. — Apicalporen 2. — Fren. 1; Supral. 10, wovon 5 oder 5 + 6 ans Auge; præoc. 3, postoc. 2 und 3; occipit. scharf quer gestutzt; Dorsalrhombi 52; Anale ganz; — Ventralia 210. —

Exemplar Nr. VII. (Jerusalem.) 41 cm. — 25 ser. — Kielung nur auf Lenden; Apicalporen 2. — Frenal. 2 und 3. — Supral. 9, wovon das fünfte ans Auge. — Præoc. 3; postoc. 3; occipit. scharf quer gestutzt. — Dorsalrhombi 52. — Anale getheilt. — Ventr. 214. —

Exemplar Nr. VIII. (Jerusalem ♀, in schlechtem Zustand.) 94 cm. — 25 ser. — Kielung nur in Lenden-

gegend; Apicalgruben 2; Frenalia 3. — Supral. 9, wovon das fünfte an's Auge. — Præoc. 2, postoc. 3. — Occipitalia stumpf gegabelt mit wenig grössern Randschuppen. — Anale getheilt.

Exemplar Nr. IX. (Jerusalem, 1 M., mit Stummelschwanz.) — 25 ser. — Kielung fast überall. — Apicalgruben 2. — Frenalia 2, das untere sehr klein. — Supralab. 9, wovon das fünfte und sechste an's Auge. — Præoc. 2, postoc. 2 (und 3). — Occipitalia stumpf gegabelt. — Anale ungetheilt. — Ventr. 205.

Bei der Mehrzahl der Exemplare scheint der Schwanz nicht bis zur äussersten feinen Spitze erhalten zu sein, wo diess jedoch der Fall, ist er 4,7—5 mal in der Gesammtlänge enthalten. —

Nr. 1—3, die wir längere Zeit lebend hielten und die sich durch äusserst unbändiges Naturell auszeichneten, entsprechen dem Zamenis (Periops) neglectus Jan. Legt man der Theilung oder Nichttheilung des Anale ein Hauptgewicht bei, so wären Nr. 5, 7 und 8 der Spec. Z. caudaelineatus Gü. cat. (= Z. Ravergieri Strauch) zuzuschlagen, obschon bei beiden mehrfache frenalia vorhanden, und bei Nr. 7 die occipitalia quer gestutzt sind (vgl. Gü. cat.); Nr. 4, 6 und 9 dagegen würden der Zam. cliffordii zugehören, obgleich 5 und 7 eine ganz regelmässige Kopfschilderung und einfache frenalia aufweisen. Sehr auffallend ist das gänzliche Fehlen der Spitzengruben bei Nr. 4 (allerdings einem jungen Exemplar), während dieselben bei den übrigen schon für das blosse Auge vollkommen deutlich sind. Bei der ausgesprochenen Tendenz dieser Arten des Genus Zamenis in Anzahl der Schuppenreihen und in der ganzen Kopfpholidose zu variiren, wird es vorderhand noch unmöglich sein, mehrere Species genauer zu fixiren, besonders da die allgemeine Anordnung der Färbung und Zeichnung eine übereinstimmende

ist. Eine Unterbrechung des Augenringes resp. Berührung der Orbita durch 1—2 Lippenschilder lässt sich bei Z. Cliffordi als Ausnahme wohl denken, da auch Analoga bei Pituophis (den americanischen Zameniden), bei Heterodon d'Orbignyi (vgl. Anm. zu diesem) bekannt sind.

(34) **Cynophis malabariensis var. carinata.** — (Mangalore.) Das Exemplar stimmt beinahe vollständig mit der Beschreibung und prächtigen Abbildung in Günthers Rept. of brit. India, unterscheidet sich aber namentlich dadurch, dass eine deutliche Kielung der Schuppen vorhanden ist.

Beschreibung: Kopf lang, schmal, wenig vom Hals abgesetzt. Körper compress, Bauchschilder aufgebogen, aber nicht kantig. Schwanz circa $^1/_5$, allmählig fein zulaufend.

Im Oberkiefer 14 Zähne, an Gaumen- und Flügelb. 17. Sowohl am Ober- und Unterkiefer, als am Gaumen der vorderste Zahn etwas länger als die folgenden. —

Rostrale so breit als hoch, præfrontalia halb so lang und halb so breit als postfrontalia. Verticale nicht 2 mal so lang als breit, fünfeckig, vordere Seite etwas convex, Seiten convergent, Spitze rechtwinklig. — Occipitalsutur so lang wie das Verticale. — Occipitalia hinten mit einwärtsgehendem stumpfem Winkel gestutzt, mit anliegenden plattenähnlichen Schuppen. Zwei nasalia, ein unregelmässiges viereckiges frenale, ein breites præoculare, 2 postocularia, das obere nach hinten ganz von den occipitalia begrenzt. Supralabialia 9, das fünfte und sechste an orbita; das sechste bildet einen ziemlichen Theil der hintern Orbitalwand und trägt die postocularia, das achte gross. Temporalia 2 in erster Reihe, lang, das obere viel schmäler als das untere, welches nur mit einer Ecke an das untere postoculare stösst. Superciliare rechts quer gespalten. Von den infralabialia sind 5 in Berührung mit

dem ersten Paar submentalia. — Schuppen in 25 Reihen, viele mit 2 Spitzengruben, die Rückenreihen namentlich in der Lendengegend schwach gekielt.

Grundfarbe oberseits grauoliv. Auf dem vordern und mittlern Drittel circa 22 schwarzen Querbinden, welche zuweilen durchgehend sind, meist aber alterniren. Jede halbe Querbinde schliesst 3 weisse rectanguläre Flecke ein, welche übereinander stehen und nach aussen nur durch einen feinen schwarzen Saum von der Grundfarbe getrennt werden. Diese Säume bilden guirlandenförmige Streifen von einer Querbinde zur andern, indem sie auf die Bauchschilder übertreten. Die vorderste Querbinde bildet ein isolirtes weisses, schwarz gesäumtes Halsband, das aber auf dem Nacken durch 2 von den occipitalen kommende schwarze Längsstreifen unterbrochen wird. Sutur der Occipitalia schwarz. Von der 16. Binde an werden diese Zeichnungen immer verwischter, nach der 22. treten an deren Stelle jederseits eine dunkelolivenbraune breite Längsbinde bis gegen das Schwanzende. Unter dem Auge ein schwarzer Streif über die Sutur des 5. und 6. lab. auf das entsprechende infralabiale; ein zweiter schwarzer Streif vom Auge nach der Maulecke. Unterseite einfärbig schmutzig gelb. 253 + 1 + c. 80. — Totallänge 0,78, wovon Schwanz 0,15.

Zu bemerken ist, dass (nach Gü. l. c.) die 2 Längsnackenstreifen sowie die schwarze Occipitalsutur bei Cyn. helena sich finden. Die Zahl der Bauchschilder ist wesentlich höher als bei Cyn. malab. typica.

(35) **Spilotes Salvinii** Gü. — (Costa grande.) Von den 3 schönen Exemplaren, die in unserm Besitz sind, entspricht das eine vollständig der Beschreibung Günthers, die anderen stellen Varietäten vor.

Varietät 1. 19 ser., die 3 äussern glatt, die übrigen noch leichter gekielt als beim typischen Exemplar. —

Supralab. 8, wovon 4 und 5 an die orbita treten; das 6. ist sehr klein, das 7. und 8. sehr gross. — Das præoculare erreicht das verticale, frenale sehr klein. Tempor. 1 + 1 (beim typischen Exemplar 1 + 2). Infralab. 8, wovon 5 an die 2 paar submentalen stossen. Occipitalia hinten gerade abgestutzt. 2 Spitzengruben an jeder Schuppe wie beim typ. Exemplar. Die abwechselnd schwarzen und schwarzgelben Ringbinden treten hinter dem ersten Drittel des Rumpfes auf. In diesem letztern ist eher schwarz die Grundfarbe, während beim typ. Exemplar gelb vorwiegt. Vom Nacken bis zum Anfang der Ringbinden sind die Schuppen der Medianreihe grösser und hexagonal, und jede in der Vorderhälfte gelb. Da die anliegenden dorsalen Schuppenreihen schwarz sind und die gelben Linien blos seitlich von den Bauchschildern her aufsteigen, so entsteht so auf der Rückenfirst eine hübsche gelbe Perlenschnur, während beim typ. Exemplar eher eine breitere continuirliche Binde verläuft. Alle supralab. gelb mit schwarzem Rand, die Sutur von 7 und 8 zur Hälfte schwarz. In ziemlich regelmässigen Zwischenräumen sind je 2 oder 3 Bauchschilder bis gegen die Mitte schwarz gesäumt.

Varietät 2 (an nova spec.?) v. Sehr grosses Männchen mit ausgestülptem Penis. — Alle Verhältnisse der Kopfbeschilderung etc. gleich wie beim typ. Exemplar; verschieden sind Anzahl und Kielung der Schuppenreihen und die Zeichnung.

Es finden sich nämlich unmittelbar hinter dem Kopf 19, sonst aber an Hals und Leib durchweg 18 (an 8 Stellen gezählt), am hintern Ende des Rumpfes 16, am Schwanz in der Nähe der Cloake 8, in der Mitte 6, hinten 4 Schuppenreihen. — Mit Ausnahme der 2 äussersten Reihen sind auf dem Leib alle gekielt, die 4 dorsalen mit sehr hohen starken Kielen, welche über den ganzen

Rücken des Thieres hin 4 fortlaufende auffallende Firsten bilden, Grundfarbe der Oberseite schwarz. Am Vordertheil des Leibes unregelmässige gelbe reticulirte Zeichnungen, durchbrochenen Querbinden gleichsehend; in der Mitte des Leibes werden diese Querbinden deutlich abgegrenzt; sie stellen Chevrons dar, welche mit der Spitze nach hinten gekehrt sind, dadurch entstehend, dass nach regelmässigen ganz schwarzen Intervallen je 2 bis 3 hinter einanderliegende Schuppen zur Hälfte gelb gefärbt sind. Gegen das Ende des Rumpfes hin werden diese Binden immer reducirter und schliesslich zeigen sich nur noch vereinzelte gelbe Sprenkel.

Schwanz und hintere Hälfte des Unterleibes vollständig schwarz. Vordere Hälfte des Unterleibes und Kehle ockergelb, viele Gastrostegien meist zu zwei neben einander mit schwarzem Saum auf der Seite.

Sämmtliche Kopfschilder ganz schwarz, nur auf den præfrontalen gelbe Tupfen.

Alle Labialen oben und unten, sowie die nasalia, das frenale, die præ- und postocularia gelb mit schwarzen Säumen.

Grössenverhältnisse und Anzahl der Bauch- und Schwanzschilder:

Beim typ. Expl.: 2,13 M., wov. Schw. 0,61; 213 + 1 + 138.
Bei Varietät 1: 2,05 „ „ „ 0,54; 226 + 1 + 131.
„ „ 2: 2,49 „ „ „ 0,64; 217 + 1 + 138.

(36) **Coryphodon Korros.** Eines unserer Exemplare aus der Provinz Kanton hat links 4 frenalia und 2 præocularia, rechts 3 frenalia und 2 præocularia.

(37) **Tropidonotus natrix.** Von Anomalien der Pholidosis habe ich folgende bei unsern Stücken gefunden: 2 præocularia beiderseits bei 2 Exemplaren (Basel und Algier), einerseits bei 1 Exemplar (Algier); 2 postoc. beiderseits bei 1 Exemplar, einerseits bei 1 Exemplar (Basel);

4 postoc. einseitig bei 1 Exemplar (Basel); — 1 nasale einseitig bei 1 Exemplar (Basel). — Ein Stück der Solothurner-Sammlung zeigte folgende Abweichungen: beiderseits 2 postocularia, einseitig frenale mit hinterer nasale verschmolzen, einseitig occipitale mit vorderstem temporale verschmolzen, und das verticale von rectangulärer Form.

Das schöne Exemplar der var. picturata (Jan) entspricht vollständig der Abbildung in der Iconogr. (aus der Krim). Dasselbe kam nach Mittheilung des Schenkers, H. Lehrer Gutzwyler, in Gesellschaft mit noch andern vom See her an die Tellskapelle geschwommen. ($174 + \frac{1}{1} + 60$; temp. 1 + 1 und 1 + 2.)

(38) **Tropidonotus viperinus.** Variirt ausser der Zeichnung blos in der Zahl der præocularen. Günther (cat.) giebt deren 1, Jan 2, Fatio und Schreiber 1—2 an. Von 10 algerischen Stücken haben 3 zwei præocul. beiderseits (wovon 1 chersoïdes), 5 (wovon 1 chersoïdes) eines beiderseits, 2 einseitig 1 præoculare.

(39) **Tropidonotus quincunciatus.** Unsere Stücke aus der Provinz Kanton zeigen alle eine ausgeprägtere Rückenzeichnung und durchgehende schwarze Säume an den Bauchschildern, während die Exemplare von der ostindischen Westküste am Bauch uniform weissgelb sind und hinsichtlich der Rückenzeichnung den Varietäten γ und δ Gü. R. b. I. angehören. Bei mehreren Exemplaren sind die 3, bei einem die 4 äussersten Reihen ungekielt. Ein Exemplar aus China hat 3 temporalia in erster Reihe durch Spaltung des untern.

(40) **Tropidonotus (amphiesma) stolatus.** Unsere Exemplare zeigen folgende Varietäten in Zeichnung und Färbung:

a) Kopf und Hals auf Ober- und Unterseite ocker-

gelb, deutliche schwarze Querbinden und helle Längsbinden. — Gastrostegien seitlich schwarz getupft. (China).

b) Kopf und Hals wie oben; Längsbinden am Vorderleib in helle und dunkle Kettenlinien aufgelöst, wobei die hellen Stellen den Querbinden entsprechen. Gastrost. wie bei a. (China.)

c) Kopf, Hals, Längsbinden und Gastrostegien wie bei a. Querbinden in Netzwerk aufgelöst. (China).

d) Kopf, Hals, Längsbinden und Gastrostegien wie bei a. Statt der Querbinden alternirende Quadrate. (China.)

e) Kopf, Hals und Längsbinden wie bei a. — Ganz keine Querbinden und keine schwarzen Flecken an den Gastrostegien. Die ganze Oberseite braun. (China.)

f) Kopf, Hals oberseits dunkelolivengrün, helle Längsbinden; statt der Querbinden ein Gitterwerk von ganz olivenfarbigen Schuppen und von solchen, die am Rande weissgesäumt sind. Beide Arten von Schuppen stehen in Gruppen zusammen. Gastrostegien sparsam schwarz getupft. (Malabarküste.)

Als Abweichungen in der Pholidosis kommen vor: 2 mal beiderseits Spaltung des præorbitale, 1 mal einseitig 4 postorb.; 1 mal einseitig 9 supralab.; 2 mal einseitig 7 supralab.; 1 mal einseitig 2 tempor.; 1 mal beidseitig 2 temp. durch deutliche abnorme Spaltung; 1 mal einseitig frenale mit postfront. verschmolzen; 2 mal einseitig 2 frenalia auf Kosten des postfrontale. —

Normal sind 10 infralab. vorhanden, an 2 Stücken 9, an 2 Stücken 11 durch Spaltung des dritten, immer sind die 3 letzten klein, das zweite Paar submentalia getrennt und etwas länger als das erste, die præ- und postocularia hellgelb, häufig das erstere vorn schwarz gesäumt. Bei allen Stücken ist nur die äusserste Schuppenreihe ungekielt.

(41) **Amphiesma chrysargoides.** (Java.) Aus der alten Sammlung, abgebleicht.

Die hintersten Oberkieferzähne von den übrigen abgetrennt. Præfrontalia verhältnissmässig gross. — Supral. 9, wovon 4, 5, 6 an orbita. — 1 præoc. und 3 postoc. auf 6 und 7 lab. — Temp. 2 vordere. — Occipit. nach hinten verschmälert. — Schuppen in 21 Reihen, alle gekielt. $159 + \frac{1}{1} + 72$.

(42) **Tropidonotus cyclopion.** Unser wohlerhaltenes Exemplar von 120 cm. Länge (wovon Schwanz 30 cm.) zeigt sowohl am vordern Drittel als in der Mitte des Leibes 31 Schuppenreihen. Alle Schuppen sind hinten eingekerbt und stark gekielt, besonders am Hinterleib. Am freistehenden eingekerbten Ende der Schuppe findet sich zu jeder Seite des Kielendes an Stelle der Apicalgrube eine gewölbte schwarze glänzende Prominenz. Im Uebrigen stimmt das Thier in allen Details der Pholidosis mit der Jan'schen Beschreibung (prodrome) und Abbildung, nur tritt bei unserm Exemplar eine noch mehr homalopsidenartige Physiognomie hervor, indem trotz der im ganzen spitz nach vorne zulaufenden Kopfbeschilderung, durch das breite platte nasale, die oberhalb liegenden Nasenlöcher, und die aufgetriebenen Backen dieses Aussehen wesentlich bedingt wird, während allerdings die Augen ganz seitlich stehen. — Die Schuppen der äussersten Reihe sind viel grösser und ungekielt, die der zweiten und dritten Reihe schwachgekielt. — Färbung oberseits düsterbraun mit undeutlichen alternirenden schwarzen Querbinden, Seiten heller, Unterseite uniform hellgelb, Urostegien ringsum braun gesäumt.

(43) **Herpetodryas Boddaertii.** (Guatémala.) Unsere Exemplare zeigen theilweise braune Längsstreifen. (Vgl. Gü. in Proc. Lond. Z. S. 1860. p. 456.)

(44) **Philodr. Schottii.** Mageninhalt ein kleines Nagethier.

(45) **Dendrophis** spec. affinis D. punctal. — Diese Species, angeblich aus Neu-Guinea, ist am nächsten verwandt mit D. punctulata aus Neu-Holland und D. macrops aus Neu-Britannien etc.

Kopf stark abgesetzt, Auge sehr gross (Längsdurchmesser = Länge des Verticalschildes), supraorbitalia stark gewölbt.

Ventralia gekielt. Schwanz circa $^2/_5$ der Länge. Supralab. 9, wovon 4, 5, 6 an's Auge stossen; infralab. 11, wovon 7 beide submentalen berühren; 1—5 klein, 6 und 7 sehr gross. — Præorb. 1, postorb. 2. Temp. 1 + 2.

Ueberall an Hals und Mittelleib 12 Schuppenreihen, die 2 dorsalen grösser als die schmalen geschindelten und schräge verlaufenden lateralen. Einige dorsale Schuppen der Leibesmitte mit verwischten Kielen. $150 + \frac{1}{1} + 145$. — Länge 106, wovon Schwanz 41.

Oberseite einfärbig dunkeloliv, Unterseite schmutzig gelbgrün, Supralab. und Kehle blassgelb, Schwanz unten gelb mit einer dunkeln längs den Suturen der Subcaudalen verlaufenden Zickzacklinie. — Wo die Epidermis verloren ist, zeigt die Haut an einzelnen Stellen zwischen den Schuppen bei der Streckung weisse Strichelung.

Diese Art unterscheidet sich von den Genannten durch die Anzahl der Supralabialen, welche das Auge berühren, und besonders durch die geringe Anzahl der Ventralen im Verhältniss zu den Subcaudalen, resp. durch die Schwanzlänge. — Zwölf Schuppenreihen statt 13 kommen nach Krefft (Australian snakes. pag. 23) auch bei D. punctulata vor.

(46) **Oxybelis fulg.** (Guatémala.) Aussergewöhnlich grosses, leider sehr arg beschädigtes Weibchen von 1,90 M. Länge (wovon Schwanz 0,63), rechts mit 10, links mit 11

supralab. (statt mit 9) von welchen 5, 6, 7 den bulbus berühren. Das Thier enthielt 15 Eier.

(47) **Dryophis (Tragops) prasina.** Sowohl Günther (cat. col. sn. und Rept. br. Ind.) als Schlegel geben anale divisum an. Einige unserer Exemplare haben ein ungetheiltes Analschild, ohne desswegen mit den Tragops javanicus Steind. (Nov. Exp. Rept. 72) in den übrigen Punkten übereinzustimmen. Ebenso differirt auch das Rostrale, indem es bald durch eine First ausgezeichnet, bald einfach abgerundet ist, und zwar kommen beide Verhältnisse sowohl bei Stücken mit einfachem Anale als bei solchen mit getheiltem vor.

Vermuthlich würden bei genauer Vergleichung einer grossen Menge von Stücken sich constante Varietäten unterscheiden lassen.

(48) **Psammophis lineatus.** (Costa grande.) Es ist nicht ersichtlich, warum Jan diese Schlange dem Genus Tomodon eingereiht hat, da ihr weder der Xenodon ähnliche Kopf noch die Obliquität der Schuppenreihen zukommt, welche dieses Genus in nächste Verwandtschaft mit den eigentlichen Xenodontiern bringt. Einstweilen wird die Art immer noch besser bei den Psammophiden untergebracht. — Sie erscheint als ein opistoglypher Dromicus. —

(49) **Psammophis? sp.?** Das noch junge Thier fand sich mit der Signatur Ps. crucifer in der Sammlung; es stammt mit Sicherheit aus einer Niederlassung am Cap. Allg. Habitus ganz der einer Psammophis. Kopf langoval, mässig vom Hals abgesetzt, hinten flach, über den Augen gewölbt, gegen die Schnauze etwas abfallend. Maulspalte sehr weit. Auge gross. Pup. rund. Frenalregion mässig ausgehöhlt. — Körper walzig, Schwanz fein zulaufend. Dentition opistoglyph, aber nicht anisodont. Anale ganz, Subcaudalia getheilt.

Rostrale so hoch als breit, unten leicht eingekerbt, schlägt sich etwas zwischen die præfrontalia; diese kürzer als postfrontalia. — Verticale sehr lang, schmal, vorne sich stark verbreiternd, Seitenränder concav, Spitze rechtwinklig. Sutur der occipitalia so lang als das verticale. Superciliaria gewölbt, etwas über das Auge vorstehend. Nasenloch beiderseits zwischen 3 nasalien, einen vordern, hintern und obern. Das letztere schiebt sich als ein länglicher schmaler Fortsatz zwischen præfrontale und frenale und tritt mit der postfrontale in Sutur. Frenale rechteckig, länger als hoch; præorbitalia 2, das obere mit dem verticale in Contact, das untere auf drittem und viertem supralab.; postorbit. 2. Temp. 2 + 2. Supralab. 8, die 4 ersten schmäler und niedriger als die folgenden, 4 und 5 unter dem Auge.

Submentalia 2 Paar, das zweite länger als das erste, beide lancetlich. — Infralab. 9, das erste sehr gross, hinter dem mentale in Contact, das fünfte sehr lang, die 4 hintersten am kleinsten, 1—5 in Contact mit beiden submentalen. — Schwanzspitze eine länglich eingerollte Schuppe. — Schuppen einporig, ganz glatt in 17 Reihen. — 171 + 1 + 93. — Länge 0,34 M., wovon Schwanz 0,10.

Oberseite grau, die dorsale Parthie etwas dunkler als die laterale, mit 3 punctirten Längsstreifen, einem mittlern und je einem seitlichen, welcher die Grenze gegen die hellere Seitenfläche markirt; auf dieser letztern jederseits 2 punctirte Seitenlinien. — Die mediane Linie entsteht dadurch, dass jede Schuppe einen grössern hellen Fleck besitzt, die Seitenlinien auf der ersten und zweiten Schuppenreihe dadurch, dass jede Schuppe eine schwarze Spitze hat.

Kopf hellbraungrau mit schwarzen Zeichnungen. Sutur der præ- und postfrontalia weiss mit schwarzem Saum.

Verticale und supercil. schwarz gewölkt; auf jedem occipitale ein grosser weisser Augenfleck. Unteres præoculare und unterer Saum der labien weiss. Frenalregion schwarz, ebenso die Schläfe, letztere mit grossem weissem Fleck. Hinter der Schläfe eine von der Kehle aufsteigende weisse schwarzgesäumte Binde, welche hinter dem occipitale nicht ganz die der andern Seite erreicht. — Submentalia und Kehle schwarz getupft. Unterseite einfärbig hellgelb, jedes ventrale am Bauchrand mit schwarzem feinem Strich; diese Striche bilden zusammen eine Längslinie über den ganzen Leib. Enden der ventralia und untere Hälfte der ersten Schuppen milchweiss, so dass zwischen der untern Seitenlinie und der Bauchstrichlinie sich eine solche milchweisse Binde von Kehle bis zum Schwanzende zieht. —

(50) **Coelopeltis lacertina.** Zwei erwachsene Exemplare, welche wir lebend angeblich aus Beirut erhielten, zeigen auf der Oberseite eine einfärbig hell kastanienbraune (fast kirschrothe) Färbung. Unterseite gelbbraun mit dunkelrothbrauner Marmorirung, an Hals und Kehle weisse Längsstreifen. Labialia und præoculare in der Mitte milchweiss gefleckt. Seite des Halses hellroth. Eines derselben zeigt folgende Anomalie: Jederseits ein sehr grosses præoculare, das mit einem hintern obern scharfen Fortsatz sich an das superciliare anlegt, und andrerseits sich mit breitem Rand unter das vordere Ende des verticale schiebt. Die præfront. sind auf ein Minimum verkümmert. Die postfrontalia krümmen sich weit hinab bis zu dem einzigen (hintern) frenale, während das vordere beinahe ganz mit dem nasale verschmolzen ist und an das Nasenloch anstösst. — Bei diesem Thier beobachtete ich zweimal deutlich die Tödtung einer Eidechse durch den Furchenzahn vor dem Verschlucken. Die Schlange hielt dabei die Eidechse querüber zu hinterst in der Maulecke

und drückte bei weit gesperrtem Rachen von Zeit zu Zeit den Zahn in die Weichen des Opfers. Erst nachdem schon einige Zeit die Eidechse verendet war, wurde sie der Länge nach hinuntergeschluckt. Die Angabe Schlegels, dass diese Art sich ausschliesslich von Eidechsen nähre, ist nicht richtig; denn in Algier brachte man mir ein grosses erschlagenes aber noch zuckendes Thier, dem ich eine frisch verschluckte Coronella aus dem Rachen zog, welcher ihrerseits eine ebenfalls noch frische lacerta viridis theilweise aus dem Maul hieng.

Dass hie und da die C. lac. eine beträchtlichere Grösse erreicht, als von den Autoren angegeben wird (Schreiber z. B. giebt 95—126 cm. an) beweist eine in einem einzigen unverletzten Stück abgestreifte in unserer Sammlung aufbewahrte Epidermis dieser Schlange (aus Sarona) von 192 cm. Länge.

(51) **Coelopeltis oxyrhynchus.** — Auge sehr gross. Kopfoberfläche nach dem spitzen rostrale steil abschüssig. Ein nasale, von hinten halbgetheilt. Nasenloch in der Mitte. Das frenale bildet mit dem grossen præfrontale ein Quadrat, dessen vorderes unteres Viertel das erstere einnimmt. Postocul. 2; temp. 1 + 2 + 2 und 1 + 2 + 3, — Supralab. 8, das vierte und fünfte an der orbita, das siebente am grössten; infralab. 9, wovon 6 an die 2 Paare submentalia stossen. Rostrale schnabelförmig übergebogen, unten ausgehöhlt. — Verticale lang gestreckt, Seiten concav; occipitalia sehr kurz. Præoculare erreicht nicht das verticale. Schuppen in 17 Reihen, glatt, à dos d'âne. $172 + \frac{2}{2} +$ circa 90. — Totallänge 47 cm., wovon Schwanz 11 cm. Oberseits helloliv; jede einzelne Schuppe mit dunklerm Saum und zuweilen dunklem Mittelstreif. Kopfschilder einfärbig helloliv. Seiten des Kopfs hellgelb. Unterseite einfärbig hell.

(52) **Rhinosimus sp. ?** Anale und Subcaudalia einfach. Pupille senkrecht, Dentition opistoglyh. — Kopf flach, depress. — Rostrale mit starkem dreieckigen Lappen über die Schnauze geschlagen, bis über die Mitte der præfront. eingreifend mit scharfer querer Umschlagskante; unten ausgehöhlt. Præfront. so lang als postfrontalia. — Vorderes nasale gross. — Loreale rectangulär, lang. — Ein præfrontale, das verticale lange nicht erreichend. — Supralab. 8, das vierte und fünfte an's Auge. — Postocul. 2, beide in Contact mit den 2 vordern temporalien. — Infralab. 8. Mentale sehr gross wie auch die ersten infralab., welche ebenso gross als die ersten submentalia sind. — 19 Schuppenreihen, Schuppen 2porig, glatt (an einzelnen Stellen wie mit einem äusserst feinen Kiel erscheinend).

Oberkörper graugelb, jede Schuppe mit dunklerm Rand, die aber der 2 ersten Reihen mit hellerm breiten Rand. Kopf bis Mitte des verticale und inclusive der Augen tiefschwarz, um Hinterhaupt und Nacken ein sehr breites, bis zur sechsten Querreihe reichendes glänzend weissgelbes Collare, hinter demselben auf dem Hals ein breiter tiefschwarzer Flecken. Unterseite einfärbig blassgelb. — 0,385, wovon Schwanz 0,105. Herkunft: Pernambuco.

(53) **Oxyrhopus tergeminus aut. spec. affinis.** Zeichnung und Färbung auf Kopf, Hals und Vorderleib wie bei den typ. Stücken; am Hinterleib alterniren die Querbinden beider Seiten. Das præoculare erreicht nicht das verticale und von den 9 infralabialen berühren nur 5 die beiden submentalen. Verhalten der temporalia sowie alles Uebrige wie beim typus.

(54) **Oxyrhopus petolarius.** Bei dem einen unserer Stücke sind die medianen Rückenschuppen stellenweise merklich grösser und hexagonal.

(55) **Brachyrython cloelia.** Unsere 4 Stücke aus Guatémala haben alle nur 17 Schuppenreihen. Färbung: Vorderkopf inclusive occipitalia und ersten paar temporalia schwarz, Nacken gelb, Hals oben schwarz. Leib ziegelroth, jede Schuppe mit dunkelbrauner Spitze. Unterseite dunkelgelb, irisirend. Ränder der Urostegien dunkel. Bei einem der Exemplare, das offenbar nahe an der Häutung war, schimmert diese Färbung durch die durchweg bleigraue Epidermis durch. Bei 2 Exemplaren sind die medianen Schuppen nur in der Lendengegend deutlich grösser und hexagonal, bei den 2 andern stellenweise auch auf dem Vorderleib. Die erstern haben, abgesehen von der Theilung der subcaudalen, die frappanteste Aehnlichkeit mit Scytale coronata, besonders auch in der Form des übergeschlagenen rostrale.

Der Rücken zeigt bei den 2 kleinern Exemplaren eine ziemlich scharf ausgesprochene First.

Nr. 1: 0,56, wovon Schwanz 0,12; 218 + 1 + 98.
Nr. 2: 0,52, „ „ 0,11; 208 + 1 + 85.
Nr. 3: 0,51, „ „ 0,10; 221 + 1 + 83.
Nr. 4: 0,43, „ „ 0,075; 218 + 1 + 75.

(56) **Leptognathus spec. affin. L. dimidiatus.** Gü. (Guatémala occid.) Kopf kolbig mit stumpfen Kanten, vom Hals stark abgesetzt. Körper compress, Bauchschilder etwas kantig, aber nur an den Enden aufgebogen. Schwanz fein zulaufend. Augen sehr gross, prominirend, Pupille rund.

Rostrale so hoch als breit, erreicht nicht die Schnauzenhöhe. Præfrontalia nicht halb so lang als postfrontalia. Verticale sechseckig, Vorderrand mit sehr stumpfwinkliger Spitze, Seitenflächen leicht concav, hintere Flächen bilden zusammen einen rechten Winkel. Occipitalia stark entwickelt, ihre Sutur etwas länger als das verticale. Ein nasale, Nasenloch in Mitte; frenale (oder besser præocul.?)

fehlt, 1 præocul., 2 postocul. Das Frenopræocularschild länger als hoch. Temp. 1 + 2. Supralab. 7; wovon 4, 5, 6 an orbita treten. (Einseitig 8, wovon 4, 5, 6, 7 an orbita.) Infralab. 7, das sechste am grössten. — Submentalia 3 Paar, das zweite kürzer als das erste, das dritte kürzer als das zweite; die 2 hintern Paare quer abgestutzt. Unmittelbar auf die hintersten submentalen folgen die Bauchschilder. Zwischen mentale und dem ersten Paar submentalen ein azyges Schild in der Form eines Rhombus, dessen vorderer Winkel ein fast rechter, dessen hinterer ein spitzer ist. Die Contour dieses Schildes zusammen mit dem ersten Paar subment. bildet zusammen eine Ellipse. Die beidseitigen infralab. berühren sich nicht, sondern das erste Paar stösst vorne an das azyge Schild, das zweite an dieses und an das erste submentale. Schuppen glatt; hie und da einporig, in 15 Reihen, die mediane kaum grösser. — 193 + 1 + 126. — 0,50, wovon Schwanz = 0,16.

Grundfarbe weissgelb; auf dem Leib 30, auf dem Schwanz 21 dunkelrothbraune, in der Mittellinie breitere, nach den ventralen schmäler zulaufende Querbinden, an einer Stelle alternirend, an einer andern confluirend. Die viel schmälern Interstitien braun gesprenkelt. Einzelne Querbinden sind vollständig, die grosse Mehrzahl hört vor der Mitte der ventralen auf. Bauch gelb und dunkelbraun unregelmässig gewürfelt. Kopf dunkelbraun mit hellen Sprenkeln, namentlich an den Seitenflächen. Labialen gelb mit dunklem Saum. Kehle gelb mit braunen Fleckchen.

Diese Art würde zusammen mit L. dimidiatus Gü. (A. M. n. h. ser. IV. 9. p. 29) zu der Synopsis des Genus Leptognathus (Cope in Proc. Phil. 1868. p. 107) eine achte Gruppe bilden mit folgenden Merkmalen: Schuppen glatt, mediane nicht grösser, zwischen Mentale und ersten

submentalen ein azyges Schild. Von L. dimid. Gü. unterscheidet sich unsere Art dadurch, dass 3 (—4) labialen an's Auge treten, ferner durch die grössere Anzahl der Bauch- und Schwanzschilder. Was die Pupille betrifft, so ist sie vielleicht in diesem Fall nicht massgebend, da sie bei unserm Thier vollständig erweitert ist und die Iris nur einen schmalen Saum vorstellt. Bei einem unserer Tropidodipsas, welches Genus Cope dem G. Leptognathus zuschlägt, finde ich sie einseitig ganz rund, auf der andern Seite unverkennbar vertical. Die Farbe der Querbinden giebt Günther bei L. dim. als schwarz an, bei unserer Art ist sie ungefähr von derselben Färbung wie bei Him. cenchoa. —

(57) **Tropidodipsas sp. aff. Tr. fasc. Gü.** Kopf länger als breit, schärfer vom Hals abgesetzt als bei den übrigen Arten dieses Geschlechts (subgen.). Pupillen beiderseits deutlich vertical-ovoid. Schwanz circa $^1/_4$ der Totallänge. — Beiderseits 3 præoculania, das unterste sehr klein. Supralab. 8, wovon 4 und 5 an's Auge treten. — Loreale quadratisch. — Postoc. 2. Infral. 9, wovon 6 an die beiden submentalia grenzen; das sechste am grössten; das erste Paar bildet hinter dem mentale Sutur. — Submentalia 2 Paar, das erste zusammen einen Kreis bildend, das zweite kürzer und vorne etwas breiter als hinten. Normal 1 temp. in erster Reihe, links 2, das obere vom occipitale abgespalten. Von den 17 Schuppenreihen sind 6—8 äusserst fein gekielt. — Die Ventralschilder folgen unmittelbar auf das zweite Paar der Submentalen ohne Dazwischentreten von Gularschuppen. —

Vorherrschende Farbe des Oberleibes schwarz mit Stich in's Rothe; am Leib 14, am Schwanz 7 schmale gelbe meist alternirende Querbinden, von denen nur 2 am Leib durchgehend sind. Die erste Binde bildet auf dem Nacken ein Collare und fliesst mit der gelben Kehle zusammen.

Vorderkopf schwarz incl. der occipitalia. Infralab. dunkel gesäumt. — Unterseite schieferfarben, jedes Bauchschild am freien Rand heller, lebhaft irisirend.

Länge 0,475, wovon Schwanz 0,115. — 172 + 1 + circa 74.

(58) **Tropidodipsas** spec. (Vera Paz.) Pupillen kaum merklich vertical-elliptisch. Körper etwas compress, Kopf rundlich platt, Schnauze stumpf. Oberkiefer schwach, jederseits 7 gleichlange Zähne. Rostrale von oben sichtbar. — Præfrontalia gleich gross wie superciliaria. $^2/_3$ so lang als die postfront. — Verticale breit, hexagonal. — Occipitalsutur $^1/_3$ länger als der Längsdurchmesser des verticale, mit seitlich eingebuchteten Aussenrändern, hinten mit stumpfem Winkel auseinandertretend. Zwei nasalia, das Nasenloch in der Nähe des hintern Randes des vordern nasale. Ein loreale, das zwischen den 2 Præorbitalien mit schmaler Kante an die orbita tritt. — Zwei postorb. — Temp. 1 + 2 + 3. — Supralab. 7, das vierte und fünfte treten an's Auge, 1—5 schmal, hoch, 6 und 7 quadratisch. Infralab. 8, von welchen sich das erste Paar hinter dem Mentale berührt. — Hinter dem ersten Paar grosser submentalia ein zweites kleines, hinter diesem 3 Reihen Gularschuppen.

Schuppen gleich gross, hexagonal, in 17 Reihen, von welchen 7 gekielt. — Bauchschilder seitlich aufgekrämpt.

Grundfarbe gelb oder orange? 22 schwarze durchgehende Ringe am Leib, 7 am Schwanz; die schwarzen Ringe vorne fast 3 mal, hinten 2 mal so breit als die hellen. (8 gegen 3 Gastrostegien.) Auf dem Vorderkopf eine schwarze Kapuze, deren Spitze die Enden der occipitalia nicht ganz deckt. Supralab. 6 und 7, sowie Kehle hell. Schwanz $^1/_6$ der Totallänge. 183 + 1 + 65.

(59) **Tropidodipsas sp. aff. Tr. (Leptognatho) Sartorii**

Cope. Ich habe diese Art im vorhergehenden Heft dieser Verhandlungen ausführlich beschrieben und die in vielen Beziehungen äusserste Aehnlichkeit mit dem von Peters (M. Berl. Ac. 1870) beschriebenen Geophis annulatus hervorgehoben, indessen doch damals die undeutliche Kielung einiger Schuppenreihen des Hinterrückens und die einseitig vorhandene ovoide Gestaltung der Pupillen als Differenzen notirt. Ich bin nunmehr vollständig überzeugt, dass die Art dem Günther'schen Genus Tropidodipsas (gen. Leptognathus, subg. Trop. Cope) angehört. Am nächsten dürfte sie der spec. L. Sartorii Cope (Proc. Phil. 1868. p. 107) stehen, von welcher sie sich durch die Anwesenheit von 2 præocularen und die verschiedene Anordnung der submentalen unterscheidet, während sie namentlich mit ihr das Fehlen des Zügelschildes gemein hat. Die Zahl der supralabialen wechselt wie ich angegeben habe, bei unsern beiden Stücken zwischen 6 und 8.

(60) **Dipsas pulverulenta** var. Während 2 unserer Exemplare eine gleichmässige graubraune Färbung und Sprenkelung ohne weitere merkliche Zeichnung aufweisen, zeigt das dritte auf derselben Grundfarbe beiderseits eine Reihe von scharfgezeichneten dunkeln Rhomben mit einem centralen hellen Augenfleck. Die Rhomben sind meist beidseitig alternirend und treffen nie auf der Medianlinie zusammen. Sie stehen aufrecht, resp. mit den Schmalseiten nach Rücken und Bauch; es sind deren 50 jederseits am Leib und circa 20 am Schwanz, von welchen letztern nur etwa die 8 vordern noch den Augenfleck zeigen. Sie gehen am Hinterende des Schwanzes in Längsbinden über. Im Uebrigen stimmt die Pholidosis sowie das Aussehen der Unterseite mit der typischen Art.

Das kleinste Exemplar enthielt ein Nestvögelchen im Magen.

(61) **Dipsas cynodon (Jan) variet.** Dieses Stück fand ich mit der Signatur: Naja nivea, Süd-Africa; leider sind von einer Zeichnung kaum noch Spuren zu bemerken. — Die auffallend langen vordersten Kiefer- und Gaumenzähne, sowie die (jederseits) beiden hinteren Furchenzähne weisen sie der Gruppe Opetiodon (oder Eudipsas Gü?) des G. Dipsas zu.

Kopf depress, flach, rund, mit stumpfer Schnauze stark vom Nacken abgesetzt. Leib compress, kräftig, Schwanz $^1/_5$. Nas. 2, fren. 1; præoc. 1; postoc. 2; temp. 3 in erster Reihe. — Supralab. 9, wovon 4, 5, 6 an orbita treten, 7 und 8 am grössten. — Infralab. 14—15, das erste Paar in Contact hinter dem mentale. Submentalia 2 Paar, das erste mit kurzer Sutur, durch das erste Paar infralab. auseinander getrieben; das zweite Paar ganz zur Seite geschoben liegt zwischen dem ersten Paar und den infralab.; zwischen den hintern Enden des ersten Paares eine Anzahl ganz kleiner Körnerschuppen und hinter denselben einige grosse Gularschuppen. —

Schuppen des Körpers glatt, in sehr schrägen Reihen, vorne am Hals 29, hinten am Hals und am ganzen Leib 31, die mediodorsalen nur stellenweise deutlich grösser.

Ventralia kantig umgebogen, aber nur mit den Enden. Anale ungetheilt. — Totallänge 1,55, wovon Schwanz 0,31. — 258 + 1 + 108. Grösste Höhe des Leibes 3 cm.

(62) **Leptodeira (Eteirodipsas) annulata.** Unsere Stücke von der Costa grande gehören der nordischen (mexicanischen) Varietät an, die sich durch einen mehr cylindrischen stämmigeren Körper, einen weniger abgesetzten Kopf, eine grössere Zahl von Schuppenreihen (23) einen kürzern und weniger fein zulaufenden Schwanz, kurz durch einen mehr terrestrischen habitus von der südamericanischen Varietät

unterscheidet. Die Zeichnung und Färbung ist ebenfalls eine ganz andere, die Grundfarbe ein dunkles Gelbbraun mit rhombischen Rückenflecken, die nur ganz ausnahmsweise confluiren. Noch mehr prägt sich dieser habitus in unsern 2 mexicanischen Stücken aus, welche bei oberflächlicher Betrachtung gar keine Aehnlichkeit mit den südlichen Exemplaren zeigen. Bei diesen letztern ist der Körper mehr compress, der Kopf flacher und stark abgesetzt, der Schwanz feiner, meist sind 19, bei einzelnen Stücken 21 Schuppenreihen vorhanden. Immer ist die Grundfarbe heller und eine ausgesprochene dorsale Wellenbinde da. Die Zahl der Præocularen ist 1, 2, 3 bei den centralamericanischen und mexicanischen Stücken, 1 oder 2 bei den südlichen. —

(63) **Rachiodon scaber** var. subfasciatus. Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch Anwesenheit von blos 23 statt 25 Schuppenreihen. Zeichnung: oben und unten gelbbraun mit feinen weissen Querstrichen über den Rücken, die aus einzelnen weissen Punkten bestehen; auch auf den Seiten weisse Punktirung. Das Exemplar ist abgebildet in Jans Iconogr.

(64) **Elaps species.** Die in unserer Museumssammlung aufgestellten 16 Stücke von Elaps, sämmtlich aus der Gegend von Mazatenango, bestätigen die Bemerkungen Salvins (Rept. of Guatémala. Proc. Lond. S. 1860. p. 451) und Günthers, dass die Abgrenzung einzelner Species dieses Geschlechts einstweilen noch eine mehr oder weniger willkührliche sein müsse. Gemeinsam ist den erwähnten Stücken ausser den generellen Characteren americanischer Elapiden überhaupt: Isolirtheit der Ringe und Equidistanz derselben (mit wenigen Ausnahmen, wo entweder die vordersten Interstitien etwas grösser oder die hintersten etwas kleiner sind) und die schwarze Färbung des Vorderkopfes mit Einschluss der Augen und

meist auch der postocularia und $^2/_3$ des verticale. Im Uebrigen könnte man folgende Gruppirung derselben unterscheiden:

I. Interstitien ohne besondere schwarze Fleckung, hellroth oder hellbraun, apices der Schuppen selten schwarz. Occipitalia hinten schwarz. Gelbe Ringe sehr schmal und undeutlich, oder gar nicht vorhanden. Stark opalesci-rend; rigid.

15—19 schwarze Ringe am Rumpf, 3—7 am Schwanz. — Schuppenzahl der Interstitien 8—15, der Ringe 2 bis $2^1/_2$ bis 3. Schwanz $^1/_9$ bis $^1/_6$. — Bauch- und Schwanzschilder:

223 + 25
210 + 35
204 + 48
202 + 52
208 + 50
? 6 Stück. E. corallinus. Gü.

II. Die Interstitien zeigen keine grössern schwarzen Flecken, jedoch sind sämmtliche Schuppen derselben mit Ausnahme der gelben resp. hellen Ringe zu $^2/_3$ intensiv schwarz gefärbt. Die hellen Ringe sind nicht gelb, sondern nur bräunlich, resp. ohne schwarze Färbung. — Occiput ganz gelb, resp. hellbraun — stark opalesci-rend; rigid.

7—8 schwarze Ringe am Rumpf, 2 am Schwanz, Schuppenzahl der Interstitien 19—25, der Ringe 9—12, Schwanz $^1/_9$—$^1/_6$.

210 + 40
200 + 55
191 + 50. 3 Stück. E. fulvius var.? Uebergangform zu corallinus?

III. Die Interstitien (und Bauch) zeigen spärliche

schwarze Fleckung. Alle Interstitialschuppen mit Ausnahme derer an den gelben Ringen mit schwarzen Spitzen. Die hellen Ringe breit und intensiv gelb. Occipitalia nur an der hintersten Spitze schwarz. — Nicht opalescirend, weich.

7—9 schwarze Ringe am Rumpf, 2—3 am Schwanz. Schuppenzahl der Interstitien 15 – 20, der schwarzen Ringe 7—8. — Schwanz $^1/_6$.

194 + 55

194 + 53. 2 Stück: E. fulvius var.?

IV. Interstitien ohne besondere schwarze Flecken, braun, alle Schuppen mit schwarzen Spitzen. Sehr deutliche ziemlich breite hellgelbe Ringe, an den Spitzen braun. — Occipitalia bei 1 Exemplar ganz gelb, beim andern an der äussersten Spitze schwarz; opalescirend und mässig rigid.

7—8 schwarze Ringe am Rumpf, 3—2 am Schwanz. Schuppenzahl der Interstitien 19 und 27, der schwarzen Ringe 7 und 9. — Schwanz $^1/_8$ und $^1/_5$. 219 + 45; — 2 Stück: E. fulvius, Uebergangsform zu corallinus?

V. Interstitien ohne Flecken, bräunlich, alle Schuppen mit schwarzen Spitzen. — Deutliche aber feine, punctirte gelbe Ringe. — Occipitale ganz hell oder mit schwarzer Spitze. — Mässig rigid.

17—19 schwarze Ringe am Rumpf, 4 am Schwanz. Schuppenzahl der Interstitien 13 und 9, der schwarzen Ringe 2—3. Schwanz $^1/_{10}$. — 212 + 30; — 2 Stück: E. circinalis. D.

VI. Interstitien mit zahlreichen schwarzen Flecken; ausserdem fast alle Schuppen mit schwarzer Spitze. Gelbe Ringe deutlich, breit, rostrale hoch, verticale verhältnissmässig schmal, mit parallelen Seiten. — Mässig rigid. — 13 schwarze Ringe am Rumpf, 2 am Schwanz. — Schuppenzahl der Interstitien 10—11, der schwarzen Ringe 6.

Schwanz $^1/_{12}$. 226 + 30. 1 Stück: E. tener Baird.? (U. St. und mexic. B. Survey pl. V.)

(65) **Elaps (Poecilophis) Hygiae.** Günther giebt sowohl im cat. col. sn. als in seiner Abhandlung über das Genus Elaps bezw. Poecilophis (Proc. Lond. 1859) ein ungetheiltes anale an. Sowohl unsere 3 typ. Stücke als die zu beschreibende Varietät haben ein getheiltes anale, und auch das in Jans Iconogr. abgebildete typische Exemplar zeigt ein solches.

Die erwähnte Varietät ist eine überaus hübsche Schlange, welche in der Färbung gänzlich vom typus abweicht, während sie in der Pholidose fast vollständig übereinstimmt. Als einzige Abweichung ist zu erwähnen ein verhältnissmässig etwas weniger langes verticale und breitere superciliaria, deren Länge ungefähr gleich der Breite ist, während sie bei den typischen Exemplaren diese ziemlich übertrifft. Auge sehr klein. —

Von oben gesehen, gleicht das Thier in der Färbung am meisten einer Chrysopelea ornata, namentlich jener Varietät, welche in Schlegels Abbildungen dargestellt ist.

Grundfarbe schwarz mit einem Stich ins Grüne, jede Schuppe mit einem centralen gelben Punkt; die mediane Schuppenreihe rosa bis gelb, die beiderseits den Zwischenräumen derselben anliegenden Schuppen in der innern Hälfte gelb (bei Ankunft des Thieres noch rosa). Diess bildet zusammen eine Rückenbinde von zierlichem Aussehen. Die Schuppen der 2 äussersten Reihen sind vertical abgetheilt, die vordere Hälfte schwarz, die hintere gelb; ebenso ist jeweilen der Rand jedes Bauch- und Schwanzschildes gelb, die Basis schwarz. Auf dem Nacken als Anfang der Rückenbinde eine rhombische Figur von 8 Schuppen mit gelbem Centrum, vor derselben, durch ein schwarzes Collare getrennt, ein kleinerer gelber Rhom-

bus aus 4 Schuppen. Kopfschilder von der Grundfarbe, verticale mit rosafarbigem Längsstreif, Innenränder der occipitalia ebenso, ausserdem auf jedem Kopfschild und Temporalschuppe ein gelber Punkt; labialia auf Ober- und Unterlippe gelb gesäumt. Kehlschilder gelb mit schwarzen Rändern. Am Hals 2 dunkle Dreiecke mit den Spitzen nach unten. — $200 + \frac{1}{1} + 26$. — Länge 0,68, wovon Schwanz 0,06.

Sowohl Schlegel als Duméril erwähnen Färbungen und Zeichnungen, welche theilweise mit den obigen übereinstimmen. So sagt ersterer (Phys. d. S. II. 437): Nous possédons plusieurs individus où le noir domine de sorte à ne laisser entrevoir la teinte du fond que sous la forme d'une tache ronde au centre de chaque écaille; und Duméril (Erp. t VII b.): Quelques individus nous ont présenté chacune des Gastrostèges mi-parties de blanc et de noir en travers; et leur régularité produit alors un très-bel effet.

(66) **Bungarus coeruleus.** Ein Exemplar hat einseitig eine vertical-ovoide Pupille.

(67) **Atractaspis irregularis.** (Goldküste.) Verticale ein regelmässiges Sechseck. — Supercil. und Auge sehr klein. Rostrale oben sichtbar, etwas zwischen die præfront. eingreifend. Giftzahn sehr gross. — Nas. 2; frenale fehlt; 1 præ- und 1 postoc.; supralab. 5, das erste sehr klein, das vierte am grössten, das dritte und vierte in Contact mit orbita. — Tempor. 1, sehr gross. — Infralab. 5, das dritte am grössten und längsten. — Nur Ein Paar submentalia, von welchem sich das erste Paar infralab. berührt. Gularrinne kaum zu unterscheiden. —

Körper stämmig, rigid; Bauch rund. — Alle subcaudalia doppelt. Anale getheilt. Schwanz endet mit stumpfem Stachel. — 25—27 Schuppenreihen.

Oben und unten gleichmässig hellgrau. (Häutung?) An Stellen wo die Epidermis sich ablöst, erscheinen Schuppen und Bauchschilder glänzend kastanienbraun. 235 + $\frac{1}{1}$ + 27. Totallänge 0,58, wovon Schwanz 0,04.

(68) **Hoplocephalus Damelii** Gü. (Journ. Mus. God.) Rechts præfrontale mit postfrontale verschmolzen. — Schuppenreihen 17. — Supralab. 6, das dritte und vierte treten an die orbita. — Temp. 2, von welchen aber blos eines an die postorbitalia stösst. Infralab. 7, wovon 4 an die submentalia stossen. Uniform olivenfarben, jede Schuppe mit dunklerm Rand. — Kopf und Kragen dunkler. — Unterleib uniform gelb. 168 + $\frac{1}{1}$ + 45. —

Herkunft: Neu-Holland. Die Art ist wohl sehr nahe verwandt mit H. signatus Jan.

(69) **Vip. aspis.** In den „Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung" etc. habe ich einer V. aspis von der Balmhütte am Schönhorn (Wallis) erwähnt, welche durch 3 Kopfschilder, einem verticale und 2 occipitalen gleichend, ausgezeichnet war; noch ausgeprägter findet sich dieses Verhältniss bei einem unserer Exemplare, das angeblich aus Ravenna stammt. Dasselbe Exemplar zeigt linkerseits zwischen orbita und viertem labiale blos 1 Schuppe und fernere Anomalieen in der Pholidosis der Kehlgegend. — Ein anderes Exemplar aus derselben Gegend mit blos 1 Schildchen ist bemerkenswerth durch die aufrecht gestellten Kielschuppen des Schwanzendes, wodurch dieses letztere, ähnlich wie bei Acantophis antarctica ein morgensternartiges Aussehen erhält.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung der Vipern in der Schweiz habe ich die Notiz nachzuholen, dass mir seitdem durch H. Rätzer, vormals Pfarrer in Gadmen, 2 Vipern zur Einsicht zugekommen sind, von denen

die eine, eine aspis, ganz aus der Nähe des Pfarrhauses in Gadmen, die andere, eine berus, von der nicht weit entfernten Triftalp im hintern Nessenthal herrührt.

Während die Zeichnung der V. berus bei allen Stücken eine ziemlich gleiche bleibt, zeigen hierin unsere Exemplare der V. aspis alle möglichen Variationen von der fast gänzlichen Einfärbigkeit bis zu sehr lebhaften Dessins. Ich habe den Kopf einer dieser letztern (aus dem Simmenthal) abbilden lassen. (Taf. III. Fig. B.) Ein anderes Exemplar der Sammlung von der Furca zeigt fast dieselbe lebhafte Zeichnung und Färbung. (Die hellen Stellen auf dem Kopf zeigten im frischen Zustand ein lebhaftes Gelb.)

(70) **Vipera xanthina** Gray. (Strauch synops. d. Vip. p. 73.) Varietas. (Palästina.) (Hierzu Taf. III. Figur A—A_2.)

Da die 2 interessanten und wohlerhaltenen Stücke, welche unserer Sammlung nebst noch andern palästinensischen Reptilien durch die Güte des H. Dr. Sam. Hoffmann (früher in Jaffa, jetzt in Jerusalem) zugekommen sind, in mehrfacher Hinsicht von den vorhandenen Beschreibungen abweichen und gleichsam eine intermediäre Form zwischen Vip. mauretanica und Vip. xanthina vorstellen, so gebe ich im Folgenden eine Beschreibung derselben:

Nr. 1. Grosses ausgewachsenes Exemplar von 1,08 M. Länge (wovon Schwanz 0,14). —

Kopf deutlich vom Hals abgesetzt, kartenherzförmig, oben flach; mit ziemlich spitzer Schnautze, mit ziegeligen starkgekielten Schuppen belegt. Auge mit verticaler Pupille; ein langes (7 mm.) schmales, hinten etwas breiteres (grösste Breite 3 mm.) Superciliarschild, mit äusserem leicht convexem Rand über das Auge vorstehend; abgesehen vom superciliare ist das Auge von einem Kranz von

13 Circumorbitalschuppen umgeben, deren unterste an das vierte labiale stösst. — Rostrale pentagonal, mit breiter, unten ausgerandeter Basis, und stark concaven Seitenflächen, oben sich leicht über die Schnauze schlagend. Nasenloch sehr gross, nach oben und hinten gerichtet. Das Nasenschild besteht aus 2 Theilen: der hintere, von den Circumorbitalschuppen durch eine verticale Reihe von Schuppen getrennt, enthält das Nasenloch, der vordere, durch eine fast durchgehende Spalte von dem hintern getrennt und nur unten mit demselben verwachsen, legt sich als schmales aufrechtes prænasale an das rostrale an. — Zwei Paare supranasalia, das innere Paar hinter dem rostrale mit der ganzen innern Seite aneinanderliegend. — Supralab. 10, von welchen das vierte sehr gross und vom Auge nur durch das unterste circumorbitale getrennt ist. Infralab. 12—13, von welchen vier vollständig, das fünfte nur mit einem Winkel an das erste Paar der subment. stossen. Das erste Paar infralab., das sich hinter dem sehr kleinen dreieckigen mentale verbindet, ist sehr gross, ebenso das fünfte. — Vorderes Paar der submentalia sehr gross, breit, gefolgt von einem hintern viel kleinern, nicht halb so breiten zweiten Paar. —

Leib plump, etwas seitlich zusammengedrückt, hinter dem vordern Drittel mit 25 Serien stark gekielter Schuppen, deren äusserste Reihe grösser ist und einen schwächern Kiel trägt. Schwanz etwas kantig, endet mit kleiner konischer Schuppe. Anale ungetheilt; subcaudalia getheilt.

Grundfarbe der Oberseite hellbraun (kaffeebraun), an Kopf und Nacken theilweise mit rostrothem Anflug. Auf der Mittellinie stehen auf Nacken und Hals 4 grosse, dunkelbraune, schwarzgeränderte und weissgesäumte Rhomben, welche nach hinten in ein gleichgefärbtes breites Wellenband confluiren. Vor der Analgegend löst sich dieses in einige Rhomben auf und verschmilzt sodann wie-

der auf dem Schwanz. In den einspringenden Winkeln dieses Wellenbandes unregelmässige, vorne und hinten gestreckt rectanguläre, in der Mitte des Leibes mehr dreieckige dunkle horizontale Flecke. Denselben Interstitien entsprechend auf der Seite vertical (quer) stehende breite Binden, zuweilen nach oben mit breiterm horizontalliegendem Aufsatz und von gleicher Färbung wie die Dorsalbinde. Diese Seitenreihe geht nach unten bis auf die Enden der Bauchschilder über.

Auf dem Kopf eine breite dunkle weissgesäumte Pfeilspitzenfigur, deren Spitze hinter den supranasalen liegt, und deren Schenkel über die Quadratbeingegend hinab an die untere Halsgegend reichen, wo sie in scharfer Umgrenzung mit kolbigem Ende aufhören. Vom Auge bis über die Maulecke eine breite schwarze, in der Mitte etwas hellere Binde, eine ähnliche vom Auge nach unten über das vierte und fünfte labiale bis auf das entsprechende infralabiale, und endlich noch eine ebenso gestaltete vom Nasenloch über die Hälften des zweiten und dritten labiale zum entsprechenden infralab. — Rostrale in seinem obern, verschmälerten Theil braun, unten hellgelb; von letzterer Färbung auch die übrigen labialia und die Kehle, welche blos sparsame dunkle Tupfen zeigt.

Unterseite schmutzig gelb, die Ränder der Bauch- und Schwanzschilder heller. — 166 + 1 + 43.

Im Ganzen erinnert Färbung und Zeichnung in mancher Hinsicht an Periops neglectus, nur dass bei diesem die Rhomben nur ausnahmsweise verschmelzen.

Nr. 2. Exemplar von 0,53 M., wovon Schwanz = 0,06. — Alle Verhältnisse der Beschuppung und Zeichnung gleich wie bei Nr. 1 mit folgenden Ausnahmen: auf der rechten Seite ist das 4. und 5. labiale durch eine Reihe Schuppen von dem Orbitalkranz getrennt (links wie bei Nr. 1). Unterseite graugelb mit röthlich, alle Ränder

der Bauch- und Schwanzschilder mit breiterm hellem Saum, auf welchem zahlreiche schwarze Flecke sind (ganz wie in den Abbildungen von V. xanthina in Strauchs Synopsis der Vip.) 170 + 1 + 38. —

Herkunft: Nach den Mittheilungen des Schenkers wurde das Exemplar Nr. 2 zu Sarona, der deutschen Kolonie bei Jaffa, in einer Scheune, verborgen in einem Bündel Stroh gefunden, nachdem es einen Kolonisten in den Finger gebissen hatte. Derselbe glaubte von einem Scorpion gestochen worden zu sein. H. Dr. Hoffmann, aufmerksam gemacht durch die sehr bedeutende Anschwellung des ganzen Armes, fand 2 Stichwunden, diagnosticirte Schlangenbiss, und fand sodann das Thier noch in demselben Bund Stroh. Der Mann genas nach 18 Tagen. — Exemplar Nr. 2 stammt ebenfalls aus der Nähe von Sarona.

Bemerkung: Von den 2 Vipern, die in Palæstina vorkommen, nämlich von der V. mauretanica und der V. xanthina hat Strauch in seiner Synopsis der Viper. pag. 75 eine übersichtliche Differentialdiagnose gegeben. Vergleicht man damit die oben gegebene Beschreibung, so ist leicht ersichtlich, dass unsere Exemplare mit keiner der beiden genannten Vipern ganz übereinstimmen, sondern dass sie sowohl Merkmale besitzen, welche weder den typischen Stücken von mauret. noch denen von xanthina zukommen, als auch dass sie von jeder der beiden einige Charactere besitzen. Eine Zusammenstellung wird dies am besten zeigen, wobei ich noch die von Strauch als Var. von V. maur. erklärte Viper confluenta Cope (A. M. N. h. 3 ser. XIII. p. 181) beifüge.

	Vip. xanthina.
Superciliare:	eines.
Nasale:	einfach, mit dem prænas. unten verschmolzen.
Supranasalia:	jederseits 2 von gewöhnlicher Grösse.
Zahl der Schuppenreihen zwischen lab. und bulbus:	constant 2.
Supralabialia:	const. 9, 3 und 4 gleichgross.
Infralabialia:	10—12.
Schuppenreihen:	23.
Gastro- und Urostegien:	150—176; 23—32.
Zeichnung etc.:	hellbraun; dorsale undeutliche runde Makeln; jederseits 2 Reihen Flecke, die äussern als quere (vertical) unregelmässige Bänder, die innern mehr der Länge nach (horizontal) liegend. Auf Kopf Rudim. von Pfeilzeichnung. Eine Binde von orbita zu Hals. — Fleck unter Auge. Unterseite gelbgrauweiss mit hellen Schildrändern und braunen Tupfen.

Vip. mauretan.	Vip. confluenta.	Basler-Exempl.
3—5.	2 bis mehr.	eines.
zuweilen getheilt, mit dem prænas. zuweilen grossentheils verschmolzen.	einfach, vom prænas. vollkommen getrennt.	einfach, mit dem prænas. unten verschmolzen.
jederseits 1, auffallend stark entwickelt.	1, gut entwickelt.	jederseits 1 (oder 2?) von gewöhnlicher Grösse.
meist 3 (—2).	3.	1 (—2).
11 (—12), das 4. doppelt so gross als das dritte.	11, das 4. am grössten.	10, das 4. weitaus am grössten.
12—13.	14, das 5. am grössten.	12—13, das erste u. fünfte am grössten.
24—26.	25.	25.
154—180; 42—48.	180; 48.	166—170; 38—43.
gelbbraun bis graugelb. Auf Rücken breite Wellenbinde aus Confluenz von grossen runden Makeln, an einzelnen Stellen aufgelöst. An der Körperseite braune Binde, meist in Flecke aufgelöst. Rudimente von Pfeilzeichnung auf Kopf. Binde von orbita zu Hals. Fleck unter Auge. Unterseite hellbräunlich gelb, jedes Schild mit undeutlichen grauen Nebelflecken.	braungelb. — Breites Wellenband vom Nacken zum Schwanzende. — Seitlich dunkelbraune Flecken wie ein regelmässig unterbrochener Seitenstreif gestellt. Auf Kopf Rudim. (Schenkel) der Pfeilfigur. Binde von orbita zu Maulecke. Brauner Fleck unter Auge und unter dem Nasenloch. Unterseite heller.	hellbraun. — Ein breites Wellenband, aus der Confluenz von Rhomben entstanden auf dem Rücken; seitlich nächst derselben eine Reihe längsliegender Flecken und unter dieser eine Reihe quer gestellter verticaler Seitenbinden. Ausgeprägte Pfeilspitzenzeichnung auf Kopf. — Binde von orbita nach Hals; Binde von orb. nach Maulecke und eine fernere nach dem lab., Binde von Nasenloch abwärts. Unterseite gelbgrau mit hellen Schildrändern und dunkeln Punkten.

Unzweifelhaft gehören demnach unsere beiden Stücke der species xanthina an, mit welcher sie vor allem das einfache superciliare gemein haben. Aber auch die Zeichnung hat sehr viel verwandtes mit der von Strauch beschriebenen und abgebildeten; nur repräsentiren die Strauch'schen Exemplare eine verwischte abgeschwächte Form, ähnlich wie wir sie oft bei Vipera aspis treffen, wo die Zeichnung zuweilen auf kaum noch merkbare Andeutungen reducirt ist, während sie bei andern Stücken (z. B. bei einem unserer Sammlung aus dem Simmenthal) sehr markirt und lebhaft gefärbt erscheint. Wenn nun nach Strauch die V. confluenta Cope eine Varietät der V. mauretanica ist, so wären die unsern eine varietas confluenta der xanthina.

Was die Benennung „supranasalia" betrifft, so ist zu bemerken, dass Cope offenbar blos die 2 hinter dem rostrale liegenden Schildchen so genannt hat.

(71) **Echis carinata.** (Ostindien.) 148 + 1 + 21 simpl. (Vgl. Strauch, syn. d. Vip. p. 122.)

(72) **Trigonocephalus (Ancistrodon) bilineatus.** Vgl. Mittheilungen aus der herp. Samml. d. B. M. 1877.

(73) **Bothrops atrox.** Unsere Exemplare von der Costa grande zeigen übereinstimmend dieselbe bekannte Rhombenzeichnung der Oberseite und die gelb und braune Würfelung am Bauch. Supralab. 7, infralab. 10—11. Schuppen in 23, 25—27 Reihen. An das rostrale reihen sich jederseits 2 grössere Canthusschuppen; die zweite ist vom superciliare durch ein von der Wange sich hineindrängendes Schildchen getrennt, welches unter dem superciliare bis zur orbita reicht. Bei einem sehr grossen Exemplar gehen die Kiele weder vorn noch hinten bis an's Ende der Schuppe.

(74) **Bothrops (Bothriopsis) Godmani.** Vgl. Mittheil. aus der herp. Sammlung des Basler Museums. 1877.

(75) **Bothriechis Bernoullii.** Ich habe diese Schlange im letzten Heft dieser Mittheilungen ausführlich beschrieben. Sie stimmt, so weit die kurz gehaltene Beschreibung von Bocourt (Ann. sc. nat. 1868 p. 202) ein Urtheil erlaubt, mit seinem Bothrops bicolor in allen wesentlichen Punkten, ausgenommen in dem einfachen nasale, überein. Es dürfte sich vielleicht herausstellen, dass wenigstens bei den Viperiden und Crotaliden diese Differenz nicht massgebend ist. (Vgl. die Anm. zu Vip. xanthina.)

(76) **Bothrops (Porthidium) Lansbergii** Schleg. Nasale beiderseits halbgetheilt; Schwanzschilder ungetheilt. Zweites labiale nicht an der Wangengrube theilnehmend. Körper walzig mit leichter First. Kopfoberfläche der Mehrzahl nach mit gekielten Schuppen, unter welche sich im Zwischenraum zwischen Augen und Schnauzenspitze auch einige blos an der Spitze gekielte mischen. Kopf exquisit dreieckig, scharf vom Hals abgesetzt. Rostrale schmal, hoch, gleich lang wie das superciliare, bildet in Gemeinschaft mit dem vordern obern Theil der nasalia und mit je einem länglichen Canthusschildchen einen ziemlich vorragenden Schnauzenfortsatz. — Superciliare mehr als $1^1/_2$ mal so lang als breit, bedeckt als starkes Schild unmittelbar das Auge. — 9—10 supralab., von welchen 4—7 die grössten sind. Zwischen dem fünften und der orbita 2 Reihen Schuppen. — Infralab. 12. — Schuppen breitlancetlich, stark gekielt bis an die Spitze mit Ausnahme der äussersten Serie, welche kaum gekielt ist, ohne Spitzenporen, in der Mitte des Körpers in 23, vorne in 21 Reihen.

Oberseite durchweg braun mit eher verwischten, breiten, theilweise alternirenden Querbinden, welche in der Mitte hellbraun, am Rand schwarz sind. Auf der Rückenfirst stellenweise eine hellere Linie. — Vom Auge bis in die Gegend des obern Endes des os quadr. jederseits eine hellbraune Binde. Unterseite bleigrau. Kehle und En-

den der Bauchschilder mit erster Schuppenreihe gelb gesprenkelt. — 142 + 1 + 28.

Totallänge 0,55.

Schwanz 0,06. Kopflänge 0,020.

Breite zwischen der Mitte der superciliaria 0,012.

Grösste Kopfbreite 0,024.

Herkunft: Aus der Vera Paz.

(77) **Cynisca?** sp. (Amphisb.) (Akropong, Goldk.) (Hiezu Taf. II. C—C_3.) Kopf schmal, eiförmig, seitlich leicht compress, vom Hals etwas abgesetzt. Körper walzig, dünn, der Umfang in der Mitte des Leibes $14^1/_2$ mal in der Totallänge des ganzen Thieres enthalten. Schwanz $^1/_9$ der Totallänge, walzig mit abgerundetem Ende. Bezahnung pleurodont; im Oberkiefer (circa 6—7 ?) sehr starke gekrümmte Zähne. — Auge kaum erkennbar. Zunge ziemlich tief gegabelt, mit rhombischen Täfelchen belegt. — Aeussere Maulkommissur sehr weit, die innere reicht nur bis zur Hälfte des zweiten supralabiale. Zwölf Präanalporen. — Eine deutliche dorsale Furche über den ganzen Rücken, jederseits eine Seitenfurche, und eine mediane Bauchfurche. — Ventralschilder. —

Kopfbekleidung: Rostrale dreieckig, etwas unter dem Schnauzenabhang, von oben Spitze desselben kaum noch sichtbar. Hinter dem Rostrale jederseits ein sehr grosses Schild, welches die præfrontalen, das nasale und das erste supralabiale repräsentirt. Nahe an der vordern Ecke desselben das Nasenloch. Eine Furche verläuft von dem hintern einspringenden Winkel gegen das Nasenloch, ohne dasselbe zu erreichen. Die beidseitigen Schilder liegen in der Mittellinie des Oberkopfs in langer Sutur aneinander und bedecken zusammen fast die Hälfte des ganzen Kopfs. Hinten in der Sutur ein kleines azyges Frontalschildchen; hinter diesem jederseits von der Mittellinie ein langes schmales dreieckiges Frontalschild; die Sutur der beiden

etwa so lang wie die der naso-labiofrontalia. — Längs der äussern Seite des frontale je ein grosses parietale. Die beiden parietalia treffen hinter den Frontalspitzen nicht zusammen, sondern der betreffende Winkel ist durch 2 sehr kleine längliche Occipitalplättchen ausgefüllt. — Das Auge ist in der vordern untern Ecke eines ungetheilten Orbitalschildes, das zwischen lab. 1 und 2, nasofrontolabiale, frontale und parietale liegt.

Supralab. 4, das erste fünfeckig, stösst nach vorn an das grosse nasofrontolabiale, nach oben an ebendasselbe und an das orbitale, nach hinten an das zweite labiale; dieses ist sehr gross, siebeneckig und stösst nach oben an das oculare und parietale, nach hinten an das temporale und dritte labiale; das letztere nicht halb so hoch als das zweite und auch kürzer, berührt oben das erste temporale. Das vierte labiale ist sehr klein. — Temporalia 3 hinter einander, das erste ein grösseres Schild, zwischen drittem labiale und parietale gelegen.

Mentale und erste infralab. bedecken zusammen den grössten Theil der Kinngegend. Das erstere legt sich als lange Platte mit leicht convergirenden Seiten zwischen die letztern und endigt in gleicher Höhe mit rechtwinkliger Spitze. Der übrige Theil der Kehle wird durch 2 weitere aber kleine infralabialia und durch die rectangulären Körperplättchen ausgefüllt.

Körperbedeckung: Zwischen der medianen Dorsalfurche und den Seitenfurchen je 6 Längsreihen, zwischen den Seitenfurchen und den Ventralplatten je 4—5 Längsreihen rectangulärer Plättchen, so dass deren 22—24 Längsreihen (exclusive Ventralplatten) den Leib umgeben. Die Ventralplatten sind durch die mediane Bauchfurche gehälftet, und jede ist etwa so breit als 3 Leibesplättchen. Zwischen dem Anfang der ventralia und der Spitze des mentale 11 Querreihen kleiner Plättchen. Vom Kopf bis

zum After circa 240 Querreihen Plättchen, am Schwanz 25. Die Afterschuppe besteht aus 6 Plättchen, die an der Mediansutur liegenden am grössten.

Länge 0,195, wovon Schwanz 0,020.
„ 0,175, „ „ 0,020.

Umfang des kleinern Stückes in der Leibesmitte 0,012.

Beide Stücke sind abgebleicht; die Färbung scheint eine gelbbraune gewesen zu sein.

Der Gesammthabitus, der verhältnissmässig lange Schwanz, und mehrfach Uebereinstimmendes in der Kopfbeschilderung stellt diese Stücke in die Nähe von Cyniscа leucura, mit welcher sie auch die Herkunft gemein haben; indess sind wieder bedeutende Unterschiede da, vor allem das Vorhandensein einer Rückenfurche, das Fehlen von Supra- und Anteorbitalschildern, das kaum erkennbare Auge u. s. w. — Die Abbildung giebt diese Verhältnisse sehr genau wieder, welche bei beiden Exemplaren vollständig übereinstimmen.

(78) **Lepidophyma spec.** In den Mittheilungen aus der herp. Sammlung etc. habe ich eine Art der Lep. von der Costa grande beschrieben, welche mir mit der L. Smithii Boc. am meisten übereinzustimmen schien. Das hier zu erwähnende stammt aus der Vera Paz und zeigt einige Verschiedenheiten.

Zunächst erscheint der Kopf kürzer im Verhältniss zum ganzen Thier; sodann ist aber namentlich die Bekleidung des Rückens eine etwas andere. Die Knötchenrippen sind nämlich in mehr als doppelter Anzahl vorhanden (c. 37 gegen c. 16 von Achsel bis Schenkelbeuge gerechnet) dafür aber viel weniger deutlich und bestehen nicht aus kantigen Knötchen, sondern aus grössern Körnern. — Afterrand durch 2 grosse viereckige Schilder gebildet, von denen jedes nach aussen noch von einem sehr kleinen Schildchen begrenzt ist.

Bauchschilder (von Oberarm bis Schenkel) in nur 27 Quer- und in 10 Längsreihen, ohne Gruben. — Lab. sup. 7, postocularia 3 übereinander; 11—12 Schenkelporen. Die Oberseite der Schenkel ist ebenfalls mit weniger kantigen Knoten bekleidet.

Grundfarbe oben und unten schwarzbraun; im Weingeist schimmern auf dem Rücken einige hellbraune verwischte Fleckchen durch; fast jedes Bauchschild zeigt am Rand eine hellere Zone. Kopf oben ganz schwarz, labialen wie beim L. Smithii. —

(79) **Anolis** sp. Vera Paz. Diese sehr hübsche Species gehört in die Nähe von A. biporcatus W., von welchem sie sich jedoch in mehreren Beziehungen unterscheidet.

Körper sehr schlank, Glieder und Schwanz lang. Kopf (Schnauzenspitze bis Ohröffnung) länger als tibia, 4seitig; Supraorbitalhalbzirkel durch eine Schuppenreihe getrennt. Supraorbitalschilder leicht gekielt in 3 Längsreihen. Präfrontalgrube deutlich. Hinterhauptschild grösser als Ohröffnung, so lang als Augenschlitz. Bauchschuppen rhomboidal, gekielt, ziegelig. Oberseite der Gliedmassen und Schwanz mit stärkern Kielschildchen. Rücken mit gekielten Schuppen, auf der First mit 3 Längsreihen grösserer ebenfalls gekielter. Schwanzschuppen fast glatt. Schwanz lang, leicht compress. Keine Sexualschuppen hinter Afterspalte.

Lippenschilder 10—12, die hintersten klein. Die Symphysealschilder des Unterkiefers reichen bis gegenüber dem Ende des ersten supralabiale. Nasenlöcher gross, über dem ersten labiale und canthus. Ueber den supralabialen 2 gekielte Infraorbitalleisten. Kehlsack von mittlerer Grösse.

Grundfarbe oben braun mit metallischem Reflex. Auf dem Interorbitalraum 3 weissgelbe, dunkel gesäumte, huf-

eisenförmige (mit Bogen nach hinten) laufende Querbinden; eine vierte von gleicher Farbe und Zeichnung läuft von einem hintern Augenwinkel zum gegenüberstehenden und giebt auf dem Nacken einen dreieckigen bogenförmigen Fortsatz nach hinten ab, welcher einen Fleck der Grundfarbe einschliesst.

An den Körperseiten 2 weisse schwarzgesäumte Binden, die obere von oberhalb der Ohröffnung bis zur Mitte der Körperseite verlaufend, wo sie sich in weisse Flecke auflöst, deren letzter über der Schenkelbeuge steht; die untere von der Maulecke über die Achsel und den Schenkelansatz bis zum Anfang des Schwanzes gehend.

Lippen, Kehle und Unterseite hellgelbgrün, lebhaft metallisch schimmernd. Einzelne Lippenschilder mit dunkeln Flecken. — Kehlsack carminroth gestreift. Oberseite der Oberschenkel braun mit gelbweissen Querbinden; Schwanz hell- und dunkelbraun quergebändert.

Totallänge	0,245.
Von Schnauzenspitze zu Ohröffnung	0,016.
Schwanz	0,170.
Femur	0,016.
Tibia	0,018.

(80) **Phyllodactylus** spec. affin. tuberc. (Guatémala.) Unsere Exemplare stimmen in der Anzahl der Knötchenreihen, in der Beschaffenheit der Kinngegend und Schwanzunterfläche mit den Angaben Bocourts (Exp. d. Mex. p. 43), zeigen aber die nämliche Zahl von supralab. und infralab. wie Ph. unctus Cope (ibid. p. 43), nämlich 7 und 6. — Ohröffnung länglich oval, aber nicht so lang wie Pupille, die Knötchen auf dem Rücken nicht sehr stark gekielt, Rückenfirst frei, die jederseits nächstliegende Reihe aus viel schmälern Knötchen als die seitlichen zusammengesetzt. Schwanzoberfläche ohne Knötchen.

(81) **Sphærodactylus** sp. (Vera Paz.) Dorsalschuppen

gekielt, kleiner als die ventralen, die seitlichen gleich gross wie die medianen. — Schnauze allmälig von der Stirnhöhe abfallend, platt gerundet, hechtartig. Maulspalte unter dem Auge aufgebogen. Keine spina auf dem circulären Augenlid. — Nägel deutlich. Oben und unten je 5 Lippenschilder, unten kein mentale. Intermandibularraum vorne mit viel grössern glatten Schuppen belegt. Schwanz mit kräftiger runder Basis sehr dünn auslaufend, auf der Unterseite mit queren hexagonalen Platten bekleidet. Zwischen der ersten dieser Platten und der Afterspalte 5 Querreihen von rhomboidalen Schuppen. Oberseite einfärbig schwarzbraun, Unterseite hell. Totallänge 0,060, wovon Schwanz 0,033.

Ist vielleicht am nächsten verwandt mit S. casicolus Cope (Proc. Phil. 1861. pag. 499).

Abbildungen.

Taf. I. Boidarum nova species (et genus novum?). (Costa grande von Guatémala.)
A. natürliche Grösse. A_1—A_3 Kopf vergrössert.

Taf. II. A. Pliocercus Salvinii var. (Vera Paz.) Natürliche Grösse.
B. Ablabes spec. (Sumatra.)
C. Cynisca (?) spec. (Akropong.) Kopf in natürlicher Grösse. C_1—C_3 Kopf von oben, von der Seite, von unten, vergrössert.

Taf. III. A—A_2. Vipera xanthina. (Sarona bei Jaffa.)
B. Vipera aspis. (Oberwyl im Simmenthal.)
C. Spelerpes spec. (Costa grande) in natürlicher Grösse. C_1 Mundhöhle vergrössert.
D. Spelerpes sp. (Costa grande.) —

Dr. Gustav Bernoulli.

Gestorben den 18. Mai 1878 in S. Franzisco.

Die ersten Bogen der in diesem Schlusshefte enthaltenen Arbeit waren bereits gedruckt, als am 14. Juni die schmerzliche Nachricht vom Hinscheide unsers Mitbürgers Dr. G. Bernoulli eintraf.

Diese Nachricht hat nicht blos seine Familie und seine engern Freunde mit Trauer erfüllt, sondern sie hat auch in weitern Kreisen Theilnahme erweckt. Denn ein tragisches Geschick ist es zu nennen, wenn den nach zwanzigjährigem Aufenthalt im fernen Lande heimkehrenden der Tod in dem Augenblick ereilt, da er um eine erste Staffel dem Zielpunkt seiner Sehnsucht näher gerückt ist. — Voll froher Hoffnung hatte Bernoulli sich in seinen letzten Briefen ausgesprochen, dass er nun bald wieder den betagten Vater und die übrige Familie, die Freunde und Bekannten und die allezeit geliebte Vaterstadt wiedersehen werde, aber nicht lange, so standen um sein einsames Grab in S. Franzisco nur einige wenige Schweizer, denen der Verstorbene persönlich unbekannt war, die ihm nur als einem Landsmann die letzte Ehre zu erweisen gekommen waren, und das rituale Gebet des Spitalgeistlichen war das einzige Wort, das den fremden Wanderer zur ewigen Heimath geleitete. — Es mag desshalb einem trauernden Freunde, der die Tage bereits zählte, nach deren Ablauf er dem lange Vermissten die Hand drücken durfte, vergönnt sein in diesen Blättern, die schon manchem verdienten Forscher ein letztes Lebe-

wohl nachgerufen haben, ein Bild des Verstorbenen zu entwerfen, der Familie und Vaterstadt zur Ehre, den Freunden zum Andenken, sich selber zum Troste.

Dr. Gustav Bernoulli wurde geboren zu Basel am 24. Januar 1834. Er brachte Kindheit und Jugend im Vaterhause zu und besuchte die öffentlichen Schulen der Stadt. Schon früh entwickelte sich in ihm der Sinn für Naturforschung, besonders für Botanik, zu dessen Ausbildung ihm im elterlichen Hause durch seinen gelehrten Vater, Herrn Apotheker und Dr. phil. Jak. Bernoulli die beste Anleitung zu Theil wurde. Unausgesetzte botanische Streifereien in der nähern und fernern Umgebung der Stadt, Ferienreisen zu demselben Zweck besonders in der Schweiz herum erweiterten und festigten seine Kenntnisse; sein klarer Verstand und sein treffliches, früh und nachhaltig geübtes Gedächtniss kamen ihm dabei wohl zu Statten. Schon der reifere Knabe trug sich mit dem Gedanken, später fremde Länder zu durchforschen, und bereitete sich nicht blos durch Lectüre, sondern auch durch Uebungen im Ertragen von Beschwerden und im Vermissen von Bedürfnissen auf spätere Reisen vor. —

Im Jahre 1852 liess sich Bernoulli in die medizinische Facultät der vaterstädtischen Hochschule immatriculiren und hörte von naturwissenschaftlichen und medizinischen Fächern was damals davon geboten wurde, immer mit vorwiegender Betreibung seines Lieblingsstudiums. Seine ehemaligen Zofinger-Commilitonen werden sich noch wohl daran zu erinnern wissen, wie Bernoulli hie und da in den ersten Frühjahrsmonaten, wenn weithin noch die Juraberge mit Schnee bedeckt waren, bei früher Morgendämmerung sich das Stadtthor aufschliessen liess, um ganz allein und zu Fuss irgendwo am Passwang oder am Belchen eine seltenere gerade zu der Zeit blühende Pflanze zu holen und wie er dann Abends auf der Zofinger-Kneipe

mit Stolz erzählte, dass er's heute mit Brod und Aepfeln gezwungen habe. Daneben war er fröhlicher studentischer Geselligkeit nicht abhold, leicht zugänglich für Jeden, den er für wohldenkend hielt und beflissen sich auch der Angelegenheiten des ihm werthen Zofinger-Vereins anzunehmen. Es wurde ihm auch, als die Reihe an die Section Basel kam, die Anerkennung zu Theil, dass er zum Centralpräsidenten gewählt wurde. Ein schwerer Typhus brachte ihn 1853 an den Rand des Grabes und liess als Folgezustand lange Zeit einen leichten Grad von Schwerhörigkeit zurück.

Von Basel zog er nach Würzburg, um sich daselbst fast ausschliesslich dem medizinischen Studium zu widmen, und später nach Berlin und Paris. Nach absolvirtem Doctor- und Staatsexamen verblieb er eine Zeit lang in seiner Vaterstadt um medizinische Praxis zu treiben, hauptsächlich aber um seine Dissertation auszuarbeiten. Mit dieser nach dem Urtheil competenter Fachleute ausführlichen und tüchtigen Arbeit ist er zum ersten Male als selbstständiger Forscher vor ein wissenschaftliches Publicum getreten. Sie behandelt die Gefässkryptogamen der Schweiz und ist gegründet nicht blos auf das Studium aller bedeutenden schweizerischen Herbarien, sondern auch auf Bernoulli's eigene Untersuchungen. —

Damals erwachte wieder stärker in ihm der Trieb nach der Fremde, das Practiciren sagte ihm nicht zu, weil es seinem Geiste zu wenig bot; auch fehlten ihm, wie er selber es wohl auch aussprach, gewisse äussere Eigenschaften, um eine städtische Praxis mit Aussicht auf glänzenden Erfolg zu betreiben. Gerne aber nahm er Patienten auf dem Land an, weil ihm dabei Gelegenheit geboten war, sich in der freien Natur zu ergehen. Bei solchen Besuchen pflegte er unterwegs ganze grössere Dichtungen wie z. B. den Faust, Savonarola u. a. vollständig aus-

wendig zu lernen, damit, wie er sagte, dereinst im fremden Land das Gepäck nicht zuviel beschwert und das Gemüth erleichtert werde.

Bernoulli trug sich damals mit dem Gedanken, sich der africanischen Expedition anzuschliessen, mit welcher sein Freund, der späterhin in Gondokoro dem Fieber unterlegene Dr. Steudner als Botaniker auszog; allein verschiedene Umstände vereitelten dieses Project, und es war nun namentlich Al. von Humboldt, der ihm Mittel-America, speciell Guatémala als Forschungsfeld anrieth und ihn auch mit Empfehlungen versah.

Im Jahr 1858 rüstete er sich zur Abreise; vorher übte er sich noch in der spanischen Sprache, in geodätischen Aufnahmen, im Präpariren von Bälgen, im Photographiren, Schiessen und in anderm, was er für einen erspriesslichen Aufenthalt in jenen tropischen Gegenden für nothwendig hielt. Nachdem er noch als Unterarzt des Baseler-Bataillons den Truppenzusammenzug an der Luziensteig im Herbst desselben Jahres mit grossem Vergnügen mitgemacht, reiste er über Berlin nach London und Liverpool, wo er sich im November einschiffte. Er machte einen kurzen Halt auf Jamaica und gelangte mit demselben Schiffe nach Belize in Britisch-Honduras, wo der Steamer mit der kleinen Goëlette vertauscht wurde, welche damals die Verbindung zwischen der genannten englischen Kolonie und dem Hafen von Yzabal in Guatémala unterhielt. In begeistertem Brief schildert er die Fahrt auf dem sog. Rio dulce, dem mit allen Wundern tropischer Herrlichkeit ausgestatteten Naturkanal zwischen dem Golf von Amatique und der Laguna von Yzabal.

In mannigfachen Krümmungen windet sich dieser noch der Fluth unterworfene, sonst aber wellenlose Ausfluss des grossen Binnengewässers dahin, so dass der Reisende sich fortwährend auf einem ringsum eingeschlossenen

See wähnt. Zwei- bis vierhundert Fuss hohe felsige Abhänge bilden die Ufer, unnahbar, steil abfallend, mit überschwänglicher tropischer Vegetation bedeckt, welche ihre Ausläufer überall zum Wasser hinabsendet. Bald herrscht feierliche fast unheimliche Stille, bald ertönt die Luft von dem betäubenden Geschrei unzähliger rother Arrase und von den Stimmen flüchtiger Affenbanden. — Daraufhin sollte Bernoulli auch gleich die Schattenseiten tropischer Reisen kennen lernen. Von Yzabal aus führt der berüchtigte Saumweg über die Sierra del Mico in das Flussthal des Rio Motagua hinüber, damals überhaupt noch der einzige Weg, auf welchem man nach Guatémala gelangen konnte. Wie längs der ausgebrannten Caravanenwege der africanischen Wüste die Gerippe gefallener Kamele den Wanderer als beständiger Mahnruf vor der Gefahr begleiten, so liegen dort in den Schlammtümpeln der lehmigen von finsterm Wald überschatteten Hohlwege die Ueberreste zahlreicher Maulthiere. Begegnen sich erst zwei Züge beladener Mulen, so prägt sich dem solcher Scenen noch ungewohnten Europäer die entstehende Verwirrung, das Geschrei der stürzenden und gemarterten Thiere, vermischt mit den Flüchen der rohen Treiber unauslöschlich ein und verdirbt ihm den Genuss der erhabenen Schönheiten des Motaguathales. [1])

---

[1]) Eine klassische Schilderung dieses Bergüberganges findet der Leser in dem Buche von Stephens (incidents of travel in Centralamerica etc.), der Ende 1839 denselben Weg machte. Damals war im Lande stark von einer Verbesserung die Rede und die Regierung legte eine Steuer von 1 Dollar auf jeden Waarenballen, der von Yzabal kam, in dem Sinne, dass das Erträgniss zur Anlegung eines bessern Weges dienen sollte. Im Jahre 1858 war aber noch nichts geschehen und erst bei einem spätern Uebergange im Jahre 1868 fand Bernoulli die Anfänge zu einer Verbesserung, indem die bodenlosesten Tümpel mit Baumklötzen überbrückt waren und zu beiden Seiten des Wegs der Wald allmählig gelichtet wurde, um der aus-

In der Hauptstadt fand Bernoulli Landsleute, die ihm in freundlichster Weise entgegenkamen und ihn in die Gebräuche und Sitten des Landes, wie auch bei den hochgestellten Persönlichkeiten der Republik, zunächst beim damaligen Dictator Carrera einführten.

Wie alle wirklich achtbaren Fremden, so hatte sich auch Bernoulli über diesen mit Recht gefürchteten, aber merkwürdigen Mann persönlich niemals zu beklagen. Carrera, der sich vom indianischen Hirten zum alleinherrschenden Präsidenten der Republik aufgeschwungen hatte, übte wohl in einem gewissen Sinn eine Schreckensherrschaft aus, aber unter dieser wurde Sicherheit und Ruhe im Lande hergestellt, so dass der Handel wieder einen Aufschwung nehmen konnte.

Bernoulli blieb zuerst längere Zeit in der Hauptstadt. Als europäisch gebildeter Arzt war er den dortigen Fremden sehr willkommen, und auch die Einheimischen beriefen ihn oft, seltener zwar zur Behandlung von Kranken, sondern meist nur als Superarbiter zur Feststellung der Diagnose und Prognose. Wie von seinen später gewählten Niederlassungsorten, so machte er von Guatémala aus zahlreiche Ausflüge und Reisen, um möglichst viel vom ganzen Land aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Aber die Stadtpraxis konnte ihn auch hier nicht befriedigen; er fühlte sich noch zuviel gebunden, um seinen höhern Zwecken der Forschung nachleben zu können; er siedelte daher nach der Costa grande über, wo er in der Nähe des Städtchens Mazatenango mit einem Basler zusammen die Hacienda von Chojojá gründete und in der Folge immer mehr ausdehnte. Nicht sehr weit von derselben, in Chitalon, war bereits längere Zeit ein anderer

trocknenden Sonne Zugang zu verschaffen. Neuestens soll wieder Auftrag ertheilt worden sein, ein Project zu einer Fahrstrasse auszuarbeiten.

Landsmann angesiedelt und durch Verheirathung mit einer Einheimischen naturalisirt. Dass diese kleine Schweizerkolonie inmitten einer den Fremden nicht immer wohlgesinnten Bevölkerung enge zusammenhielt, ist nicht nöthig hervorzuheben. — Die Erstellung der nöthigen Gebäulichkeiten, die Ausdehnung der Kaffeepflanzungen, der Betrieb namentlich zur Zeit der Kaffeeernte, sodann eine ausgedehnte ärztliche Praxis, der er sich in dieser von Aerzten entblössten Gegend nicht wohl erwehren konnte, beschäftigten Bernoulli überaus, so dass in den ersten Jahren an wissenschaftliche Arbeiten nicht konnte gedacht werden.

Um sich einigermassen Luft zu machen, errichtete er in Mazatenango eine Apotheke, deren vollständige Ausrüstung er aus Europa kommen liess, schulte einen jungen Mann von einiger Vorbereitung wissenschaftlich und technisch als Gehilfen ein und übergab ihm nachher das Geschäft zu eigener Führung. Dieselbe Operation wiederholte er später in Retaluléu. Dorthin siedelte er über um der landwirthschaftlichen Sorgen los zu werden. Doch blieb er Antheilhaber an der Hacienda und brachte jeweilen die Zeit der Kaffeeernte darin zu. Zu dieser Zeit steigen die Indianer schaarenweise mit Weib und Kind von den Altos herab, um sich in den Pflanzungen zu verdingen. Was sie dabei an Wochenlohn verdienen, lassen sie in Aguardiente an Ort und Stelle zurück. — „Es ist," so schreibt Bernoulli in einem Brief vom 24. Dezember 1869, „draussen Christnacht und auf dem mit Backstei-„nen belegten Hof wird ein betrunkener bal champêtre „aufgeführt. Du kannst also unter sothanen Umständen „keinen aussergewöhnlich vernünftigen Brief erwarten. „Wir haben heute unsere Kaffeeernte beendigt und da „geben wir den Arbeitern etwas zum Besten. Die Un-„kosten des Balls werden mit Schnaps, einer Marimba „und Tamal bestritten, drei Gegenständen, von denen du

„dir eine ungefähre Vorstellung machen kannst, wenn du „Morelet's Reisen gelesen hast.[1]) Das Personal ist etwas „gemischt und man kann desshalb nicht auf rigoröse Toi„lette halten. Die meisten Männer haben übrigens ausser „ihrem Maistate (einer Art Feigenblatt von gefärbtem „Baumwollenzeug) ein Hemd an, einige sogar Beinkleider. „Auch vom schönen Geschlecht sind verschiedene da, „welche ein Hemd anhaben. Vom hiesigen Tanz (Zapa„teado) kannst du dir am besten eine Vorstellung machen, „wenn du an ein Paar liebeselige Truthühner denkst. „Bis jetzt ist noch ziemlich Ordnung, denn die meisten „tanzen noch paarweise; später, wenn die Heiterkeit zu„nimmt, hopst jeder drauf los, unbekümmert, ob er ein „vis-à-vis hat oder nicht. Dann müssen wir dabei sein, „um Händel zu verhüten. Bereits habe ich vier Messer „weggenommen."

(25. Dezember.) „Der Lärm war gestern zu arg, „als dass ich hätte weiter schreiben können, aber die „Affaire ist endlich glücklich mit einer gehörigen Keilerei, „jedoch ohne Todtschlag zu Ende gekommen."

Der oftmalige, namentlich durch Zoll- und Verladungsgeschäfte bedingte, obwohl immer nur kurze Aufenthalt an den äusserst ungesunden Küstenplätzen des pacifischen Ufers, Ocós, Champerico und S. José legte schon früh den Keim zu der Krankheit, welcher wahrscheinlich Bernoulli schliesslich unterlegen ist. Oeftere Anfälle von Wechselfieber brachten ihn jeweilen sehr herunter. Einmal auch brachte den ganz Bewusstlosen sein treues Ross

[1]) Marimba: ein Musikinstrument, bestehend aus einem System kürzerer und längerer Röhren, ungefähr wie eine Panspfeife, nur dass hier die einzelnen Röhren mit einem Hämmerchen angeschlagen werden.

Tamal: ein Gebäck aus jungem Mais mit Fleisch, in Blätter eingeschlagen und gesotten.

auf die Hacienda. Er war unterwegs, von einem weiten Krankenbesuch heimkehrend, plötzlich von heftiger Dysenterie befallen worden; bis in die Nähe des Hauses konnte er noch mit Anstrengung aller Kräfte sich halten, dann schwand ihm die Besinnung und nur noch mechanisch hielt er am Sattel sich fest. Mehr als eine Woche brachte er in Delirien zu, aber seine Constitution siegte doch, zwar nicht ohne dass sich besorgnisserregende consecutive Krankheitserscheinungen von Seite der Leber einstellten.

Es wurde daher für ihn, wie überhaupt für die meisten Europäer, die innerhalb der tierra caliente wohnen, ein Bedürfniss, jährlich ein bis drei Monate zur Kräftigung der erschütterten Gesundheit auf dem kühlern Hochlande zuzubringen. Zu diesem Aufenthalt wählte er in früheren Jahren regelmässig Antigua, später das oberhalb Retaluléu gelegene Quezaltenango. Solche Zeiten waren auch sonst für ihn überaus werthvoll, denn er fühlte sich dann von Geschäft und Praxis frei und konnte seinen naturwissenschaftlichen Studien obliegen. Auf einem dieser Ausflüge im Westen fand er einen Wald des berühmten Ahuahuete (Händebaum, Chirosternon platanoïdes), von dem Humboldt seinerzeit nur ein einziges Exemplar „im Garten Montezuma's“ bei Mexico sah, ohne das Vaterland des Baumes zu kennen. Auch schrieb er in Antigua eine Arbeit über die Theobroma- (Cacao-) Arten, die in der Denkschrift der allg. schweiz. naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht worden ist. Den Sammlungen seiner Vaterstadt liess er zu verschiedenen Malen sehr reichhaltige Sendungen von zoologischen Objecten zukommen und er bedauerte oft, dass ihm die Ueberbürdung mit anderweitigen Geschäften sowie auch die in Europa nicht vermutheten grossen Schwierigkeiten der Aufbewahrung und der Präparation nicht gestatteten, in dieser Beziehung noch mehr zu thun. — Mit vielen hervorragenden Bo-

tanikern stand er in wissenschaftlicher Correspondenz und schickte ihnen Pflanzen, so namentlich dem bekannten Orchideenkenner Prof. Reichenbach in Hamburg interessante neue Orchideen.

Auch in geographischen Arbeiten versuchte er sich. Gestützt auf die schon bestehenden allerdings sehr mangelhaften Karten von Guatémala und auf seine eigenen auf Reisen gemachten Ortsbestimmungen und gesammelten Erfahrungen entwarf er mit Beihilfe des badischen Geometers Au eine Karte der bekannten Theile des Landes, welche er im Jahre 1873 Herrn Dr. Petermann zu Handen der „geographischen Mittheilungen" überlassen hat.[1])

Es führt uns diess auf die Besprechung von Bernoulli's Landeserforschungsreisen. Ausser den bereits erwähnten zahlreichen kürzern Kreuz- und Querzügen nämlich sind namentlich drei grössere speciell zu diesem Zweck gemachte Reisen hervorzuheben, von denen die eine, in's Jahr 1870 fallende in den „geographischen Mittheilungen" von ihm selbst geschildert ist. Dieselbe gieng von der Hauptstadt aus über Amatitlan, Cerro redondo, nach der Lagune von Ayarces, von da über Jutiapa, S. Caterina, Esquipulas nach den in honduresischem Gebiet gelegenen altindischen Ruinen von Copán. Dort fand Bernoulli denselben unfreundlichen Empfang, der dem ersten Beschreiber Stephens auch im Jahr 1839 zu Theil geworden war, die Ruinen selbst in weit vorgeschrittenem Zerfall. Von Copán erreichte er auf wenig betretenem Weg Gualán im Motaguathal und passirte zum drittenmale die Sierra del Mico, um in Yzabal einige Wochen sich aufzuhalten. Er gab sich daselbst viele aber leider vergebliche Mühe, für die Basler Sammlungen Manatis zu erhalten, die an gewissen

[1]) Von demselben Geometer Hermann Au ist im Jahre 1876 bei Friedrichsen in Hamburg eine neue „mapa de la Republica de Guatémala" im Auftrag der Regierung erschienen.

Nebenlagunen nicht selten vorkommen sollen. Von Yzabal überschritt er wieder die Micoberge und stieg am linken Ufer des Motagua aufwärts nach Rio Hondo, S. Agustin, Tocoy, Salamà nach Cobán, wo er die Gastfreundschaft des deutschen Consuls Sarg genoss.

Die Heimreise (nach Chojojá) wurde über S. Cristobal, Rabinal, Chichicastenango und S. Lucia ausgeführt. — Diese grosse Rundreise stärkte nicht blos namhaft seine vorher erschütterte Gesundheit, sondern sie befriedigte ihn auch in botanischer Hinsicht ungemein. „Ich habe", schreibt er im October 1870, „eigentlich erst jetzt recht „gesehen, wie reich das Land an Pflanzen ist, und wie „wenig Hoffnung ich habe, meinen Wunsch auszuführen, „ein möglichst vollständiges Herbarium der hiesigen Flora, „zusammenzubringen, wenn ich auf mich allein angewiesen „bin. Hiesige Leute zum Sammeln und selbst nur zum „Trocknen von Pflanzen abrichten zu wollen ist rein un-„möglich; dagegen habe ich viel darüber nachgedacht, „einen jüngern Mann, der Interesse für Botanik und einige „Kenntnisse darin hat, kommen und bloss zu diesem Zweck „im Land herum reisen zu lassen. Einstweilen jedoch „habe ich dieses Project noch aufgegeben."

Zu spät leider hat Bernoulli doch diesen Gedanken wieder aufgenommen und ausgeführt, indem er durch Vermittlung des Herrn Prof. Grisebach in Göttingen einen jungen Botaniker (Hrn. V. O. Cario) auf seine Kosten hinüberkommen liess. Immerhin kam derselbe noch früh genug an, um mit Bernoulli die grosse Reise von 1877 mitzumachen.

Eine zweite grössere oder doch wenigstens schwierigere Expedition wurde im Jahr 1876 ausgeführt. Bernoulli befand sich damals in Quezaltenango, um nach einem „fast perniciösen" Fieberanfall Erholung zu suchen. Als er sich hinlänglich gestärkt und „Leber und Milz

wieder etwas besser in Ordnung“ glaubte, versuchte er zuerst seine Kräfte an der beschwerlichen Ersteigung des Vulcans S. Maria (3880 M.).[1]) Dieser Versuch lief sehr gut ab; der Vulcan wurde als ein rein kegelförmiger Berg ohne Krater gefunden. Am 17. September verliess Bernoulli Quezaltenango und gieng in nordöstlicher Richtung über Huehuetenango nach S. Pedro Solomá „zwischen diesen „Punkten das gewaltige Gebirge überschreitend, welches „auf der Au'schen Karte als Sierra Madre angegeben ist. „Die Karten für diese Gegend sind übrigens absolut nichts „anderes als Phantasiegebilde: es sind blos Flüsse und „Berge hineingezeichnet, um den Platz auszufüllen . . . . . „Weiter nördlich als S. Eulalia ist auch noch kaum je „ein Mensch gewesen als halbwilde Indianer; nur in frühern „Revolutionszeiten haben manchmal kleine Banden in jener „Gegend eine Zuflucht gefunden. Von S. Eulalia gieng „es zu Fuss weiter, denn es gab keine Wege mehr für „Maulthiere, im Allgemeinen abwärts, aber mit Uebersteigung mächtiger Bergzüge. Die ersten 10 Leguas gieng „es noch an, aber dann kam fast ununterbrochener Urwald, „wo der Weg stundenlang bergauf und bergab über Felsen und Baumstämme, Sumpf und Bäche führte. Von „Morgens 6 bis in die Dunkelheit hatte man Gelegenheit „gehörig müde zu werden; denn die Strecken, wo man „vorwärts gehen konnte, ohne zu klettern oder zu turnen, „betrugen im ganzen keine Stunde. Dazwischen dienten „dann gehörige Gewitter zur Abkühlung. Wir kamen „übrigens nicht sehr weit, etwa in die Gegend, wo auf „der Au'schen Karte Amelco steht (das wirkliche Amelco „ist weit entfernt); dort hemmte uns der Fluss, aber nicht „der Usumasinta. Ich hatte die Absicht in östlicher oder „südöstlicher Richtung wieder herauszukommen, was wohl

[1]) Höhe von Quez. nach B. = 2345 m.

„thunlich gewesen wäre, aber die Indios gaben es nicht zu „und so musste ich mich gegen S. Mateo dirigiren. Um „diese Gegend geographisch zu durchforschen, müsste man „in der trockenen Jahreszeit d. h. im April oder Mai „hingehen; dann wären stricte Ordres der Regierung und „einige Soldaten nöthig und man brauchte gehörig Zeit. „Ich hatte blos eine Bummeltour beabsichtigt, wobei ich, „so gut es sich thun liess, botanisirte; aber ohne specielle „Befehle, die ich mir vom Jefe politico von Huehuetenango „verschaffte, wäre ich über die grössern Indianerdörfer „S. Eulalia und S. Mateo nicht hinausgekommen. Der „tiefste Punkt im Norden, wo wir umkehrten, hatte blos „etwa 260 mètres absolute Höhe, während das Gebirge „zwischen Huehuetenango und S. Juan Ycoy in der Höhe „von mehr als 3300 m. überschritten wurde. Am 2. Octo- „ber war ich wieder in Quezaltenango zurück. Ich hatte „als Begleiter einen Genfer, der als Zahnarzt in Quezal- „tenango lebt; er erklärte, nie mehr mit mir eine Reise „machen zu wollen."

Im Jahr 1877 endlich kam Bernoulli noch dazu, ein schon seit vielen Jahren vorbereitetes Project zur Ausführung zu bringen, nämlich die Ruinen von Palenque in der mexicanischen Provinz Chiapas, den weit entlegenen, durch Morelet erst bekannter gewordenen Petén Itza-See, und die noch ganz unbekannten Ruinen von Tikal zu besuchen. — Wir besitzen leider von dieser mehrmonatlichen Reise, die Anfangs Mai angetreten wurde, um am 6. October zu enden, nur briefliche Notizen, in denen die Route skizzirt wird, indem sich Bernoulli vorbehielt späterhin seine gesammelten Notizen zu ordnen und eine ausführlichere Beschreibung zu entwerfen. Er besuchte zuerst noch einmal die Urwälder südlich vom Rio Chixoy, wo er schon im vorigen Jahr gewesen war. Diessmal jedoch durchzog er sie in einer andern Richtung, nämlich von

Chajul (Depart. v. S. Cruz Quiché) nach S. Mateo Ystatan, eine Fussreise von 7 Tagen durch gebirgiges, vollständig mit Wald bedecktes, sozusagen wegeloses Land. Es war diess das gefährlichste Stück der Reise, da die dortigen Indianer bösartig sind. Von S. Mateo gieng die Reise direct nach Comitan (in Chiapas) und von da nach kurzem Aufenthalt über Ocosingo, Chilon und Tumbalà nach den Ruinen von Palenque. „Die Wege zwischen den zwei „letzten Orten (2½ Tagreisen) trotzen jeder Beschreibung; „wahrhaftig schon schlechte Wege habe ich genug mitge„macht, aber so etwas schauderhaftes ist mir nie vorge„kommen."

Die Lastthiere mussten gleich anfangs zurückbleiben, und von den 2 Reitthieren musste man das eine erschiessen, weil es ein Bein brach, das andere blieb aus Ermüdung liegen und wurde, als man später nach ihm schickte, todt aufgefunden. In Palenque blieb Bernoulli mehrere Tage in den Ruinen, die sich in einem bedenklichen Zustand des Verfalls befinden. Von den Figuren in Stucco, welche alle Wände des Hauptgebäudes bedeckten, ist kaum mehr etwas zu erkennen; nur von den Reliefs in Stein, welche zu gross waren, um weggeschleppt zu werden, sind noch einige wenige gut erhalten da, die andern sind ebenfalls zerstört. Die Gebäude selbst stehen mitten im Wald, und da sie überall mit Bäumen und Gebüsch überwachsen sind, werden sie auch keine sehr lange Dauer mehr haben. — Von Palenque gedachte der Reisende direct östlich nach Tenosique zu gehen, eine Entfernung von etwa 15 Stunden. Man erklärte ihm aber, dass der seit mehreren Jahren von Niemand mehr betretene Weg vollständig verwachsen sei. Er war desshalb genöthigt nördliche Richtung zu nehmen und da er einmal zu einem Umweg gezwungen war, machte er denselben etwas grösser, indem er bis Las Playas vordrang und

von da zu Wasser den Rio Usumasinta hinauffuhr.[1]) Dieses Stück der Reise gehörte übrigens auch nicht zu den vergnüglichen. Da der hochgeschwollene Fluss nur ein sehr langsames Weiterkommen längs der Ufer erlaubte und die Reisenden oft genöthigt waren, das Canoe streckenweit an den Zweigen der bis zur Krone im Wasser stehenden Uferbäume hinaufzuziehen, so waren sie hier wie noch nie so arg zuvor, den unausgesetzten Zudringlichkeiten zahlloser Mücken und Schnaken ausgesetzt.

In Montechristo wurde desshalb der Fluss verlassen und wieder der Landweg nach Tenosique eingeschlagen. Hier war Bernoulli zu einem unfreiwilligen Aufenthalt von 6 Tagen verurtheilt, da durchaus keine Reit- noch Lastthiere, noch Leute erhältlich waren. Das sämmtliche Gepäck mit Ausnahme des Allernothwendigsten musste daher zurückgelassen und der Weg zu Fuss durch die montaña angetreten werden. Es sind 64 Leguas oder 8 Tage absoluten Urwaldes bis nach Sacluc (Guadalupe S. d. Au'schen Karte), dem ersten Dörfchen des Peten. Da oft Wochen, ja Monate vergehen, bis Jemand diese Strecke bereist, so war von einem eigentlichen nennbaren Weg keine Rede; ebensowenig trafen die Reisenden auch nur einen einzigen Rancho an, sondern sie waren jeweilen gezwungen sich nach der harten Tagesarbeit noch eine Schirmhütte für die Nacht zu bauen; auch hier war die Plage der Musquitos unausstehlich. — Am 17. August langten die Reisenden endlich

---

[1]) So steht es wörtlich in den Briefen, aus welchen diese Zusammenstellung geschöpft ist. Nach Sonnensterns Karte wäre der grössere Theil dieser Flussfahrt auf dem Rio Chacanax, nach Kieperts map of C.-Am. auf dem Rio Chico, einem Zuläufer des Usumasinta auszuführen. Nähere Angaben, welche etwas Licht auf diese offenbar jetzt noch sehr wenig bekannte Gegend verbreiten, finden sich wahrscheinlich in den hinterlassenen Tagebüchern des Verstorbenen.

in Flores im Itzasee an und verbrachten daselbst etwa 4 Wochen, vergeblich das in Tenosique zurückgelassene Gepäck erwartend. Die Zeit wurde ausgefüllt mit Streifereien in der Gegend, wobei gute botanische Sammlungen gemacht wurden; dagegen gelang es Bernoulli nicht irgend erhebliche zoologische Objecte zu sammeln, obgleich gerade in dieser Hinsicht der Peten ausserordentlich interessant ist.

„Die Leute sind so ausserordentlich faul," schreibt er, „dass ich nur einige wenige Fische erhielt. Kro„kodile und Schildkröten, von denen der See wimmelt, „konnte ich nicht bekommen, auch nicht diejenigen Vögel, „die ich wünschte. Ich setzte die weltliche und die geist„liche Obrigkeit in Bewegung, aber es half doch nichts." Während Bernoulli seinen Begleiter Cario wieder nach Saclue zurückschickte um dort zu botanisiren und das etwa anlangende Gepäck in Empfang zu nehmen, machte er selber einen Streifzug nach den noch von keinem Europäer besuchten Ruinen von Tikal (auf der Au'schen Karte Cikal), die „12 Leguas vom obern Ende des See's entfernt" in 2 Tagreisen von Flores zu erreichen sind. Sie sind mitten im Wald gelegen und den Weg muss man sich selber durchhauen. Die Bauart der einzelnen Gebäude ist der von Palenque ähnlich; nur fehlen alle Sculpturen an den Wänden. Dagegen fand sich in einem Hause das Holzwerk der Decke ganz gut erhalten und theilweise mit Reliefs bedeckt. Es gelang Bernoulli nach vielen Schwierigkeiten diese werthvollen Stücke nach Basel zu senden.

Der überstandenen Mühseligkeiten waren es nun genug, so dass Bernoulli von seinem ursprünglichen Plan, von Flores aus, sei es nach Westen gegen Belize, sei es nach Südwesten gegen den Rio Polochic oder die Lagune von Yzabal durchzubrechen, abstehen musste.

Er hatte von dieser Reise auch wieder viel Stärkung

für seine Gesundheit erwartet, aber leider vergeblich. Die harten Strapazen im Wald, der Aufenthalt in dem überschwemmten Flussthale des Usumasinta hatten das Gegentheil bewirkt und es musste an die Heimreise gedacht werden. Diese erfolgte von Sacluc aus auf dem directen Weg nach Cobán, zuerst 2 Tage zu Schiff (Rio de la Pasion und Nebenflüsse) wobei einige übrigens friedlich verlaufende Begegnungen mit freien (wilden) Locandones-Indianern stattfanden. Die Indios verlangten Arzneimittel und ärztlichen Rath und gaben einige Waffen dagegen in Tausch, widersetzten sich jedoch jeweilen, obwohl fruchtlos, dem weitern Vordringen in derselben Richtung. Auch die nun folgende Waldreise über Chisec nach Cobán wurde sehr beschwerlich wegen der vorgerückten Regenzeit und des schlechten Weges und es musste wiederum ein Theil der Ladung im Wald zurückgelassen werden. In Cobán begrüssten die HH. Sarg und Dr. Berendt den Reisenden, der nun von da an in ihm bekannten und verhältnissmässig bevölkerten Gegenden noch den letzten Theil der Heimreise zu bewältigen hatte. Er wurde übrigens gezwungen, den Umweg über Chimaltenango zu machen, weil sich in Sacapulas und Quiché wieder einmal revolutionäre Banden gebildet hatten. Erneute Gelderpressungen von Seite der Regierung hatten die schon lange namentlich bei den Indios der Altos bestehende Gährung zum Ausbruch gebracht, und der Präsident der Republik glaubte sich vorläufig genöthigt, 2 Indianerdörfer verbrennen zu lassen.

Am 6. October wurde Retaluléu glücklich wieder erreicht, allerdings mit dem peinlichen Gedanken, dass wahrscheinlich der grösste Theil des Gepäckes mit den erbeuteten Sammlungen auf immer zurückbleiben werde. Indessen hat sich diese Befürchtung glücklicherweise später nicht bewahrheitet, und es steht zu hoffen, dass

auch diese letzte Sammlung nebst den wisssenschaftlichen Aufzeichnungen des Reisenden ihren Weg zu uns noch finden werde.

Von dieser Zeit an beschäftigte sich Bernoulli mehr als je ernsthaft mit dem Gedanken wieder ganz in die Heimath zurückzukehren. Zwar schon in die Hälfte seines Aufenthalts in Guatémala nach zehnjähriger Abwesenheit im Jahr 1868 fällt eine in mancherlei Interesse unternommene Reise nach Europa.

Bernoulli reiste damals über Panamà, Cartagena, Martinique und betrat in S. Nazaire den europäischen Boden. Einen Ausflug, den er von Basel aus mit einigen Freunden nach Berlin, Hamburg, Amsterdam, London, Paris machte, benützte er hauptsächlich zum Studium der botanischen Institute dieser Städte. Er war gerne herüber gekommen, aber noch lieber gieng er wieder hinüber. Die europäischen Verhältnisse fesselten ihn nach einer Seite, nach einer andern stiessen sie ihn wieder ab. Er sehnte sich von der pünktlichen und ruhigen Ordnung europäischer Gemeinwesen nach dem ungeregelten, dafür aber auch ungebundenen Treiben seiner Adoptivheimath, aus den menschenwimmelnden Städten und von den Eisenbahnen weg nach den schweigenden Wäldern und einsamen Pfaden. Nach einem etwas mehr als vierteljährigen Aufenthalt kehrte er wieder zurück, diessmal über New-York an Bord des „Rhein," eines Schiffes des norddeutschen Lloyd, das zum erstenmale seine transatlantische Fahrt zu bestehen hatte. An der americanischen Küste büsste das Schiff im Sturm sein Bugspriet ein; indess lief noch Alles gut ab und Bernoulli erfreute vor dem Einlaufen an einer zu Ehren des Kapitäns (J. C. Meyer) von den Passagieren gegebenen Festivität die Tafelrunde durch ein Gedicht, das nach der bekannten Melodie des Rheinliedes vom Chorus gesungen wurde.

Wir räumen hier diesem Gedicht, das uns später zufälligerweise in einer deutsch-americanischen Zeitung gedruckt zu Gesicht gekommen ist, einen Platz ein, weniger seines künstlerischen Gewandes wegen, sondern weil es uns ein Andenken ist an die Gemüthstiefe unseres Freundes:

Am Rhein, am Rhein! so tönt ein alter Sang,
Den wir in uns'rer Jugend viel gesungen.
Am Rhein, am Rhein! wie oft hat dieser Klang
Mit dem der Gläser hell in Ein's geklungen.

Der Rhein sei heut' auch unsers Sanges Ziel,
Doch diessmal nicht der Strom, der weinumrankte.
Ein and'rer Rhein: das Schiff, dess' scharfer Kiel
Noch niemals früher auf den Wogen schwankte.

Mit Wind und Well' vertraut, ein stolzer Schwan,
Durchzieht es leicht die sturmgepeitschten Wogen,
Es fühlt sich heimisch auf dem Ocean,
Den es zum erstenmal mit uns durchflogen.

Ob auch der Sturm, ob auch das Wetter droht,
Die Masten stehen ruhig da, die schlanken,
Und ruhig weiter raucht der schwarze Schlot,
Ob es auch kracht und zittert in den Planken.

Ein edler Renner, trägt das gute Schiff
Uns heil und sicher in den fernen Hafen;
Wir fürchten weder Sandbank, Fels noch Riff:
Ein tücht'ger Führer wacht, indess wir schlafen.

Und mancher, der aufs Deck gesetzt den Fuss,
Vielleicht zerriss daheim er theure Bande;
Der Name „Rhein" sei ihm ein leiser Gruss,
Ein Trost, gesandt vom lieben Heimathlande.

Dir aber, Schiff, das uns getragen hat,
Wir bringen unsern Dank dir dar den besten.
Verbinde lange noch und werd' nicht matt
Die beiden Welten, die in Ost und Westen.

Wir wünschen dir manch' rasche, frohe Fahrt,
Manch' muntre Passagiers, wie wir gewesen.
Viel schöne Frauen, rosig fein und zart,
Wenn erst von Seekrankheit sie sind genesen.

Wir wünschen dir ein friedliches Geschick,
Mögst nie dem rohen Krieg in's Lager gehen,
Und, naht auch dir der letzte Augenblick,
Mögst nicht in Sturm und Schiffbruch untergehen.

Der Rhein, der Rhein! mit seinem eig'nen Wein,
Mit Rheinwein füllt das Glas, um's hoch zu heben.
Es lebe hoch das gute Schiff „der Rhein,"
Mit ihm sein Kapitän! sie sollen leben!

Von New-York aus wurde Philadelphia und Washington und deren wissenschaftliche, namentlich zoologischen Schätze besichtigt, und dann gieng die Reise nach S. Louis und den Mississippi hinab nach New-Orléans, wo sich Bernoulli auf einem kleinen Steamer nach Colon einschiffte. Im Sturm und Nebel kam das Schiff von seiner Route ab und scheiterte an einem der Korallenriffe der nordwestlichen Küste von Cuba. Bernoulli war auf dem ersten Boot, das in See gelassen wurde und das einen Eingang durch das Riff zu suchen hatte, während die übrigen Passagiere erst nach diesem Versuch mit einem zweiten Boot abgehen sollten. Das erste Boot schlug in der Brandung um, die Mannschaften ertranken, Bernoulli konnte sich an einem über die Brandung hinausragenden Riff anklammern, wo er bange anderthalb Stunden ausharren musste. Von der einen Seite bedroht durch die beständig überschlagenden Wellen, von der andern bewacht durch beutegierige Haie, wäre es dem ohnediess Erschöpften unmöglich gewesen, die verhältnissmässig kurze Strecke ruhiger See vom Riff zum Land schwimmend zurückzulegen. Erst nachdem alle übrigen gerettet waren, wurde er in einem Boot vom Land aus geholt. Da die Küste

öde und unbewohnt war, setzte er zu Fuss mit einem Leidensgefährten während der Nacht seinen Weg längs der Küste in der Richtung nach Havanna fort, wobei die beiden Wanderer sich in den Sümpfen verirrten. Bei Tagesanbruch wurden sie von einem Fischer aus ihrer misslichen Lage erlöst, der sie auf die zahlreichen Alligatoren der Localität aufmerksam machte. Da Bernoulli seine sämmtlichen Effecten und beinahe alles sein Geld bei diesem Schiffbruch eingebüsst hatte, verhalf ihm der schweizerische Consul in Havanna zu dem Unentbehrlichsten zur Fortsetzung der Reise.

Sicher, in Belize oder jedenfalls in Yzabal Bekannte zu finden, gab Bernoulli die Reise über Panamà auf und fuhr zunächst nach Belize hinüber. Dort verfehlte er die Postgoëlette und da er unmöglich auf den Abgang des nächsten Schiffes warten konnte, benützte er ein kleines Küstenboot, das ihn bis nach Levingston am Ausfluss des Rio dulce brachte. Zum zweitenmal machte er von hier die Fahrt durch den Rio und Golfete nach Yzabal, diessmal aber auf einem einfachen Cayuco, dessen einzige Bemannung ein alter Karibe nebst seinem Knaben vorstellten. „Ich hatte“, so schrieb er damals, „ungemüthliche „Stunden beim Schiffbruch ausgestanden, aber es ist das „noch alles nichts gewesen gegen diese Fahrt auf einem „ausgehöhlten Baumstamm, der, so schien es wenigstens, „jeden Augenblick durch sein grosses Segel umzuschlagen „drohte, und von dem blos ein ganz schmaler Rand über „das Wasser herausragte, während der helle Mondschein „die unverkennbaren Flossen der das Fahrzeug in Schwär„men begleitenden Haie beschien, und drinnen gegen das „Ufer der Lagune uns die Krokodile entgegenschwammen. „Sicherlich hätte keiner von uns beim Umschlagen auch „nur einen Meter Meerestiefe erreicht.“ — Indessen Kayuc und Karibe hielten zusammen wacker Stand und

endlich nahm den Vielgeprüften das gastliche Haus eines Geschäftsfreundes in Yzabal auf. —

Seltsam, so sehr sich Bernoulli wieder nach seinem americanischen Leben gesehnt hatte, so hatte doch seine kurze europäische Ferienreise eine Wunde in seinem Innern zurückgelassen, die von Zeit zu Zeit wieder aufbrach. Ein Gefühl, das er früher nie gekannt hatte, das Heimweh übermannte ihn öfters und fast alle seine Briefe von dieser Zeit an geben Kenntniss davon. Hiezu trug vieles bei die geistige Isolirtheit, das Unbefriedigende seiner anstrengenden ärztlichen Praxis, der Missmuth über die politischen Zustände des Landes und später namentlich auch die zunehmende Schwächung der Gesundheit.

„Der Hauptgrund meines Stillschweigens", so schreibt er im Mai 1871, „war wohl, dass ich in den letzten Monaten „ziemlich unzufrieden und muthlos war. Es giebt eben Zei„ten, wo man sich des Heimwehs nach der civilisirten Welt „nicht ganz entschlagen kann." Und im November 1875 nachdem er darüber geklagt, dass von ihm in Europa bestellte Bücher nicht angekommen seien und dass im Lande selbst der Buchhandel auf niederster Stufe stehe: „Hie „und da findet man etwas vernünftiges; so habe ich jüngst „bei einem Trödler ein Buch aufgestochen, das ich in „Europa wohl kaum würde gelesen haben; ich begreife „auch nicht wie ein Exemplar davon nach Guatémala hat „gelangen können. Es war diess Hartmanns Philosophie „des Unbewussten, ein höchst anregendes und interessantes „Buch, soweit es unsereiner versteht, wenn man auch mit „dem Inhalt nicht gerade überall braucht einverstanden zu sein. „Im Uebrigen verleidet es mir hier immer mehr und ich „spüre doch, dass ich älter werde, was im hiesigen Klima „noch etwas schneller geht als in Europa." Besonders wenig Befriedigung gewährte ihm das Practiciren. Der Schlendrian und das ewige Einerlei waren ihm zuwider.

Er fand, dass man auch im allergünstigsten Falle auf dem Standpunkt stehen bleibe, den man in's Land mitgebracht, ein ernsthafter Kampf könne höchstens vor allzugrosser medizinischer Versimpelung bewahren, während an Weiterbildung schon gar nicht zu denken sei. — „Deinem „Brief nach", schreibt er im Januar 1870, „bist du wahr„scheinlich in der Zwischenzeit nach Tübingen zu gelehr„ten Uebungen gereist. Ich wollte, ich könnte auch hie „und da einen Abstecher in ein Universitätsstädtli der alten „Welt machen und etwas Neues sehen. In einer Lage „wie die meine, kommt man in der medizinischen Praxis „in einen aschgrauen Schlendrian; es ist halt Chinin und „wieder Chinin, und etwa noch ein bischen Calomel und Eisen. „Ich muss auch gestehen, dass ich die Praxis nur noch als „Nebensache betreibe, weil ich nicht anders kann, und wenn „es sich thun liesse, steckte ich dieselbe lieber ganz auf."

Kein Brief ist von Bernoulli an den Verfasser gelangt, in welchem nicht auch der unglückseligen politischen Zustände Guatémala's gedacht wird. Es betrübte ihn immer tief, dass das Land, anstatt die ihm zahlreich gestellten Aufgaben des Friedens in Angriff zu nehmen, seine Kräfte zweck- und nutzlos in immerwährendem Parteikampf und Bürgerkrieg erschöpfte. Er, der aus innerster Ueberzeugung und im besten Sinne demokratische Republicaner musste anerkennen, dass diesem Lande kein schlimmeres Geschenk konnte zu Theil werden als gerade eine republicanische Verfassung, weil dem Volk sowohl als der Mehrzahl der Führer alle und jede Erziehung und Vorbereitung zur Selbstregierung gefehlt hatte. Er anerkannte zwar gerne, dass unter den Häuptern der liberalen Partei es wohldenkende und aufrichtige Patrioten gebe; aber deren Thätigkeit werde nicht blos durch die Machinationen der Klerikalen, sondern fast noch mehr durch die verworfenen Elemente gelähmt, auf welche sie selbst

die eigene Herrschaft zu stützen gezwungen waren. Der relativ erträglichste Zustand herrschte noch dann, wenn ein zwar ehrgeiziger aber aufgeklärter Führer, unbekümmert um Verfassung und Gesetz mit kräftiger Faust die Zügel führte. — Im August 1873 schreibt Bernoulli: „Im Na„men der Freiheit und anderer Phrasen, die einem nach„gerade zum Eckel werden, leben wir bald in reiner aber „erträglicher Despotie, bald in gelinder Anarchie; und „doch kann man die früheren Zustände noch weniger zu„rückwünschen, denn beim jetzigen System wäre die Mög„lichkeit zukünftiger Besserung vorhanden, wenn nur nicht „so viele unsaubere Elemente obenauf schwämmen; eine „klerikale Regierung jedoch, wie sie früher hier bestand, „schliesst von vornherein schon diese Möglichkeit aus.“ — Die ganze Schaale seines Zorns giesst er zu öfternmalen über die klerikale Partei und über die verworfene Geistlichkeit selber aus. „Habgier, Unwissenheit, Aberglaube, „Faulheit, Intriguen und unglaubliche Unsittlichkeit sind „die Grundeigenschaften der übergrossen Mehrzahl; diese „Eigenschaften bilden das Wesen und Nuancirungen ent„stehen blos durch Zurücktreten der einen oder andern, „mit um so mehr Hervorragung der übrigen.“

Im Mai 1871, als von den Verfolgungen gegen die Geistlichen die Rede war, meint er „Es mögen einzelne doch „wenige bessere mitleiden, aber im Allgemeinen kann es für „den katholischen Klerus kein so schlimmes Loos geben, das „er nicht verdient hätte. Man muss, um diese Leute zu be„urtheilen, sie in einem Land kennen gelernt haben, wo „sich, wie hier, ihrem Treiben nichts entgegenstellt; dann „kann man sie nicht mehr blos verachten, man muss sie „verabscheuen.“

Wenn nun auch von diesen politischen Zuständen die Fremden direct wenig oder gar nicht bedroht waren, weil selbst unter der Herrschaft der klerikalen Partei, wo der

Ruf: „viva la relijion y mueran los estranjeros“ beim grossen von der Geistlichkeit gehetzten Haufen der massgebende war, Carrera, wie schon erwähnt, die Fremden unter seinen persönlichen Schutz nahm, und weil die spätern Präsidenten und theilweise deren Gegner die guten fremden Elemente entweder aufrichtig gerne im Land sahen, oder wenigstens sich öffentlich in diesem Sinn aussprachen, so litten diese doch indirect sehr durch die Unsicherheit, weil die Bewirthschaftung der Güter in Zeiten der Revolution gefährdet war. „Die Dörfer sind verlassen“, heisst es in einem Brief von 1873, „man sieht nichts als alte Weiber „und Indianer, denn die Männer haben sich im Wald „versteckt, um nicht unter die Soldaten gepresst zu wer„den. Einstweilen haben die Leute wieder einmal genug „des Geschreies von libertad und riforma und sehnen sich „vor Allem nach einem anständigen und kräftigen Re„giment.“

Zu Anfang des Jahres 1878 wurden die Familie und die Freunde durch die Botschaft erfreut, dass Bernoulli nun endlich die Schwierigkeiten der Loslösung von Besitz und Praxis glaube überwinden zu können und dass er daher, wenn nichts Ausserordentliches dazwischen komme, im Monat Mai sich einschiffen werde, um über S. Franzisko und New-York nach Basel zu kommen. „Es ist „Zeit, dass ich komme, denn ich muss meine Gesundheit „wieder herstellen, wenn diess überhaupt noch möglich „ist. Vielleicht findet sich irgendwo in der Schweiz ein „Bädlein, das mir meine alten Presten auslaugt.“ Er beabsichtigte im Sommer in Basel, im Winter irgendwo im Süden sich niederzulassen und die Ausarbeitung seiner naturwissenschaftlichen und geographischen Notizen zu beginnen.

Er hatte wohl einige Zweifel, ob er sich noch in europäische Verhältnisse und in europäisches Klima werde

eingewöhnen können, aber er freute sich doch herzlich, heimzukommen. Der letzte, dem Verfasser zugesandte Brief, datirt vom 10. April, zeigt an, dass alle Vorbereitungen zur Abreise vollendet seien und dass nach einem kurzen Aufenthalt in der Hauptstadt die Einschiffung am 3. Mai in S. José, der Rhede von Guatémala erfolgen werde. Längstens Ende Juni gedachte er in Basel zu sein.

Am 14. Juni schon erhielten wir durch Vermittlung des schweizerischen Consuls in S. Franzisco die traurige Nachricht, dass Bernoulli auf dem Panamà-Steamer am 18. Mai angekommen, aber in bewusstlosem Zustand in das französische Spital übergeführt worden sei, wo er nach wenigen Stunden den Geist aufgab. Wir besitzen bis zur Stunde noch keine näheren Details. Ein in Franzisco lebender Basler, der ihn früher gekannt hatte, verificirte die Leiche. Der amtliche Todtenschein trägt die Bezeichnung an „phthisis“ gestorben.

Ob diese Diagnose sich auf eine Obduction gründet, wissen wir nicht; aber es liegt die Vermuthung nahe, dass Bernoulli's Constitution noch mehr als er selber glaubte, zerrüttet war, dass dann die freudige Aufregung baldiger Abreise ihn bis zuletzt aufrecht hielt und der verderbliche Rückschlag erst in der Ruhe des Schiffslebens erfolgte; vielleicht auch dass sein Körper unter einem jener heftigen asthmatischen Anfälle, denen er in den letzten Jahren hie und da ausgesetzt war, oder unter einem perniciösen Fieberanfall zusammenbrach, wie letztere erfahrungsgemäss, oft nach langen Intervallen relativen Wohlseins, die Leidenden wieder befallen, sobald sie auf das Wasser kommen.

So ist nun unserm Freunde das nicht mehr vergönnt gewesen, wonach sein Gemüth so lange sich gesehnt hat, den allzufrüh hereingebrochenen Abend seines Lebens im Vaterhaus und im Umgang mit geistig verwandten Menschen zu beschliessen und der Wissenschaft noch die letz-

ten Kräfte zu widmen. Uns aber, die wir ihn näher gekannt haben, wird sein Bild fortleben als das eines Mannes, dessen Character ebenso lauter als dessen Verstand scharf war. Uns hat er zu kurz gelebt, aber er hat mit seinem kurzen Leben das erreicht, was dem Guten allezeit genügen muss: er hat genug gelebt zur Ehre seines Namens, seiner Vaterstadt und seines Vaterlandes.

Basel, 25. Juni 1878.

F. M.

Anhang.

Litterarische Productionen:

Die Gefässkryptogamen der Schweiz. — Inauguraldissertat. Basel, Schweighauserische Buchhandlung. 1857.

Uebersicht der bis jetzt bekannten Arten von Theobroma, mit 7 Taf. Abbildungen — in Band XXIV der Denkschriften der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Bemerkungen über Tropenkrankheiten. — Schweiz. med. Zeitschrift. Jahrgang 1864.

Briefe aus Guatémala. In Petermanns geographischen Mittheilungen. Jahrgang 1868—1870.

Reise in der Republik Guatémala im Jahr 1870. — Ibidem Jahrgang 1873—1875.

Die Kulturproducte von Guatémala. (Notiz.) Ibid. 1870.

Die Zerstörung der ältesten Stadt Guatémala. Ibid. Jahrgang 1870.

Zahlreich sind, wie schon erwähnt, die Geschenke Bernoulli's an die Basler naturhistorischen Sammlungen gewesen; sie sind in verschiedenen Jahrgängen von 1864 an zu uns gelangt, einzelne leider wegen ungenügender Präparation oder wegen schlechten Weingeistes verdorben.

Von Säugethieren: Bälge und Skelete, worunter namentlich von Interesse eine sorgfältige Sammlung von Nagern und von Fledermäusen in Weingeist, nach Prof. Peters mehrere neue Arten enthaltend, ferner der sehr seltene Tapirus Bairdii u. s. w.

Von Vögeln viele Bälge.

Von Reptilien und Amphibien circa 85 Species in meist mehrfachen Exemplaren, deren Aufzählung, soweit die eigentliche zoologische Sammlung in Betracht kommt, im vorstehenden Katalog gegeben ist. Unter ihnen sind einige wenig zugängliche Schildkröten, womit Bernoulli besonders ausgesprochenen Wünschen entgegenzukommen suchte.

Von Fischen circa 30 Species von Chiapán und anderen Localitäten, theils Süsswasser- theils Meerfische, gegenwärtig in Untersuchung bei Hrn. Prof. Steindachner in Wien.

Marine Crustaceen in Weingeist in treffl. Sammlung.

Eine Sendung antiquarischer und ethnographischer Gegenstände, unter welchen sich jedoch auch Naturalien befinden, hat Bernoulli noch vor seiner Abreise abgehen lassen und sie wird daher täglich erwartet.

Geschenke

an das

naturhistorische Museum

in den Jahren 1873 bis 1877.

---

1. Geldbeiträge.

Von l. Gemeinnützigen Gesellschaft, Jahresbeitrag für 1873	Fr.	300. —
Ausserordentlicher Beitrag	„	975. —
Von l. Museums-Verein, Jahresbeitrag für 1873	„	700. —
Ausserordentlicher Beitrag	„	940. —
Von l. akademischen Gesellschaft, Beiträge für 1873	„	115. 30
Von Hrn. Prof. P. Merian, zur Verwendung für die Bibliothek	„	1000. —
	Fr.	4030. 30

Von l. Gemeinnützigen Gesellschaft, Jahresbeitrag für 1874	Fr.	300. —
Von l. Museums-Verein, desgl.	„	700. —
Transport	Fr.	1000. —

Transport	Fr.	1000. —
Von l. akademischen Gesellschaft desgl.	„	115. 30
Von Hrn. Andr. Bischoff-Ehinger zum Ankauf von Insekten	„	300. —
Von Hrn. Prof. P. Merian zum Ankauf von Petrefakten und Conchylien	„	150. 70
Von demselben für die Bibliothek	„	1000. —
	Fr.	2566. —

Von l. Gemeinnützigen Gesellschaft, Jahresbeitrag für 1875	Fr.	300. —
Von l. Museums-Verein, desgl.	„	700. —
Von l. akademischen Gesellschaft	„	115. 30
Von Hrn. Prof. P. Merian für die Bibliothek	„	1000. —
	Fr.	2115. 30

Von l. Gemeinnützigen Gesellschaft, Jahresbeitrag für 1876	Fr.	300. —
Von l. Museums-Verein, desgl.	„	700. —
Von demselben, Zins des Bischoff-Ehinger'schen Legats für die entomologische Sammlung	„	80. —
Von l. akademischen Gesellschaft, Beitrag für 1876	„	115. 30
Von einem Freunde	„	393. 60
Von Hrn. Prof. P. Merian für die Bibliothek	„	1000. —
	Fr.	2588. 90

Von l. Gemeinnützigen Gesellschaft, Jahresbeitrag für 1877	Fr.	500. —
Von l. Museums-Verein, desgl.	„	700. —
Ausserordentlicher Beitrag	„	800. —
Zins des Bischoff-Ehinger'schen Legats für die entomologische Sammlung	„	80. —
Transport	Fr.	2080. —

	Transport .	Fr. 2080. —
Von l. akademischen Gesellschaft für 1877 .	„	115. 30
Von 13 Freunden der Anstalt, Unterzeichnungen für Ankauf eines Skeletts von Palapteryx	„	1900. —
Von Geschwistern B. durch Vermittlung des Museums-Vereins	„	50. —
Von einem Freunde	„	634. 95
Von Herrn Prof. P. Merian für die Bibliothek	„	1000. —
		Fr. 5780. 25

2. Für die zoologische Sammlung.

Von den Erben von Hrn. Consul Heinr. David:
Nachstehende 43 Exemplare brasilianischer Vögel:
Hypotriorchis aurantiacus. Kaup. jun.
2 Climacocereus brachypterus. Burm. m. u. w.
Geranospiza gracilis. Kaup. m.
Accipiter pileatus. Gray. w.
Scops decussata. Illig. w.
Tinnunculus aparverius. Gray. w.
Glaucidium passerinoides. Burm.
Hydropsalis forcipatus. Beske.
Urocalus Nattereri. Cab.
Podager nacunda. Gray.
Atticora cyanoleuca. Cab.
2 Acanthylis oxyura. Burm.
Cancroma cochlearia. L. m. ad.
Cyssopsis major. Cab.
2 Tijucea nigra. Less. m. u. w.
Odontophorus dentatus. Burm. m.
2 Picumnus pygmaeus. Lafr. m. u. w.
2 Pionius mitratus. Finsch. m. u. w.

P. cyanogaster. Finsch. w.
Psittacula surda. Finsch.
P. melanonota. Finsch.
Conurus cruentatus. Burm.
C. leucotis. Burm.
Callispira cayana. Cab.
Chamaepelia talpacoti. Burm.
Haplospiza unicolor. Cab. m.
Thibalura flavirostris. Veill. m.
Myiotrichas imperatrix. Cab.
Turdus rufiventris. Licht. m.
Lochites severus. Cab. w.
Hypoedelcus guttatus. Cab. m.
Chloroenas infuscata. Burm. m.
Oreopelia montana. Burm. w.
Procnapsis melanonota. Cab. m.
Selinedera maculirostris. Bonap. w.
Nothargus Swainsoni. Cab. w.
Zonotrichia matutina. Gray. m.
Thraupis cana. Cab.

Von Hrn. Gust. Schneider:

Brachyurus maximus. Cab. von Halmahera.
Pinnunculus molucensis. Hombr. et Jacq. id.
Paradisea papuana. Bechst. von Neu-Guinea.
Phonygama atra. Less. id.
Cracticus varius. Bonap. id.
Iliolopha Gouldi von Guatémala.
Arremon aurantiirostris id.
Xanthura cyanocapilla id.
Formicarius moniliger id.
Cercomacra tyrannina m. et w. id.
Xiphophorus Helleri. Hock. 5 St. m. u. w. Fisch aus Misantla, Mexico.
Eryx jaculus vom obern Nil. 2 St.

Naja haje, vom obern Nil. 2 St.
Arca granosa. L. in Weingeist, von Sumatra.

Von Hrn. Prof. Aug. Socin:
Sternula minuta, Boie, bei Rheinweiler erlegt.

Von Hrn. Dr. Franz Laroche:
Haematopus ostralegus L. von der Nordseeküste.

Von Hrn. Gottlieb Bähler in Gwatt bei Thun:
Schreiadler, bei Gwatt erlegt.

Von Hrn. C. T. Jikeli, dermalen in Berlin:
Land- und Süsswasser-Conchylien aus N.-O.-Afrika.

Von Hrn. Dr. Arnold Rosenburger:
Alligator mississippiensis, Gray.

Von Hrn. Alph. Ehinger:
Käfer aus der Adelsberger Höhle.

Von Hrn. Albert Müller:
Verschiedene Naturalien von der englischen Küste.
Vipera berus von Rothenfluh.
Patella und Pecten opercularis von der englischen Küste.

Von Hrn. Riemensberger:
4 Vogelbälge aus Buenos-Ayres.

Von den Erben von Hrn. Andr. Werthemann-VonderMühll:
Grosse Sammlung von Coleopteren und Lepidopteren.

Von Hrn. Andr. Bischoff-Ehinger:
Eine grosse Anzahl ausländischer Coleopteren.
25 Arten schweizerischer Köcher-Phryganeen.
150 Arten schweizerischer Schmetterlinge.
275 Arten exotische Schmetterlinge.
130 Arten schweizerischer Cicadellen.

Legat von Hrn. Andr. Bischoff-Ehinger:
Grosse Sammlung von Coleopteren, 18000 Arten in 6 Schränken, 260 verglaste Schiebladen enthaltend.

Von Hrn. Möller-Kiefer, erhalten durch Hrn. Kiefer-Weibel:

Calothorax lucifer. Gray w. mit Nest, aus Mexico.
Einige Skorpionen und Spinnen.

Von Hrn. Fritz Zahn:
Sammlung von Conchylien und Corallen von Singapoor.

Von Hrn. Streckeisen-Mürset:
Sphinx Elpenor.

Von Hrn. R. Tobler:
Sphinx Nerii.

Von Hrn. Prof. Dr. Merklein in Schaffhausen:
5 Exemplare Vipera berus aus dem Kanton Schaffhausen.
Coronella laevis, ebendaher.

Von Hrn. Schlachthausverwalter Siegmund:
Vipera berus, von Tarasp.

Von Hrn. Prof. Schiess:
Schlangen in Mangalore, Westküste von Ostindien, durch Missionar Hartmann gesammelt:
Cynophis malabaricus. Günth.
Lycodon aulicus. Günth.
Naja tripudians.
2 Vipera Russelii.
Tropidonotus subminiatus.
Tr. stolatus.
Ferner Rana temporaria von Zinal.

Von Hrn. Inspector Josenhans:
Schlangen aus China, Tschong-lok, Prov. Kanton, gesammelt durch Missionar Piton:
2 Hysishina plumbea.
H. chinensis.
4 Tropidonotus quicunciatus.
Tr. stolatus.

Von Hrn. Prof. Friedr. Burckhardt:
Voluta guinaica. Lam.

Haut einer Boide.

Coronella austriaca, von der Herrenmatt bei Basel.

Von Hrn. Director Kaltenmeyer:

Ein männlicher wilder Truthahn.

Von Hrn. Gerard Friedr. Riedel in Gorontolo, Celebes:

100 Vögelbälge.

Von Hrn. Heinr. Knecht:

Eine Anzahl inländischer Amphibien und Reptilien: Anguis fragilis, Coronella laevis, Lacerta viridis agilis und muralis, Triton cristatus, lobatus, alpestris und palmatus, Bufo calamita, Bombinator igneus, Alytes obstetricans, Rana esculenta, Hyla europaea u. s. w.

Von Hrn. Prof. H. Ward in Rochester, New-York:

Siren lacertina, L. aus Süd-Carolina.

Von Hrn. Dr. Egid Schreiber in Görz, Istrien:

Zamenis atrovirens Var. carbonaria, Gegend von Görz.

Coronella quadrilineata Var. leopardina, Dalmatien.

Von Hrn. Missionar Faber in Barmen, durch Vermittlung v. Hrn. Prof. Schiess aus Fumum, Prov. Kanton:

Bungarus fasciatus.

B. semifasciatus.

Tropidonotus quincunciatus.

5 T. stolatus.

Simotes bicatenatus.

Calotes versicolor.

Polypedates maculatus.

Ausserdem einige Scolopendern, Spinnen u. s. w.

Von Hrn. Alt-Sigrist Gruner und Moritz Isenschmid in Bern:

Zamenis atrovirens von Locarno und Lugano, einige einheimische Reptilien und Amphibien.

Von Hrn. Dr. Bider, Sohn in Langenbruck:

Salamandra maculosa 12 St. und pulli.

4 Triton alpestris.
2 Vipera aspis u. s. w., von Langenbruck.

Von Hrn. Theoph. Vischer-VonderMühll:
Vipera berus aus der Nähe von Klosters, Prättigau.

Von Hrn. Missionar Ziegler:
Naja tripudians.
2 Xenodon viridis.
2 Dipsas trigonata.
2 Lycodon aulicum.
Eucmenes Hardwickii.
Sämmtlich aus Indien und eine fernere Anzahl ostindischer Reptilien.

Von Hrn. Lehrer Gutzwyler:
Cylindrophis rufa Var. melanota, aus dem indischen Archipel.
Tropidonotus natrix Var. atra, Tellskapelle.

Von Hrn. Apotheker Mösch:
Junge von Anquis fragilis.

Von Hrn. Missionar Schaub in Lilong, Kreis Sinon, Prov. Kanton, durch Vermittlung l. evang. Missions-Gesellschaft:
Ophidii. 5 Tropidonotus stolatus.
2 T. quincuncinatus.
2 Hypsirhuia plumbicolor.
H. chinensis.
Simotes Swinhonis.
Coryphodon Korros.
Spilotes radiatus.
Bungarus fasciatus.
Trimeresurus erythrurus.
Saurii. 15 Eumeces Reevesii.
5 Mabonia chinensis.
12 Tachydromus meridionalis.

16 Calotes versicolor.
Hemidactylus Coctaei.
Chelonii. Emys Reevesii.
Batrachii. 8 Rana gracilis.
7 dies. Var.
3 Diplopelma pulchrum.
15 Oxyglossus sp.
18 Hylorana macrodactyla.
6 Pelebates maculatus.
2 Hylaedactylus.
Im Ganzen 21 Species in 127 Exemplaren. Ausserdem Flaschen mit Echinodermen, Crustaceen, Käfern, Spinnen u. s. w.

Von Hrn. Missionar Müller:
2 Hydrophis microcephalus. D. B. aus dem indischen Meere.
Lycodon aulicus Var. ceylanensis, Ceylon.
Bugarus coeruleus, Malabarküste.
3 Silybura, n. sp.
Ausserdem einige Skorpione, Krabben und Insekten.

Von l. Missions-Inspection.
Eine Anzahl von Schlangen von der Goldküste und aus Süd-Amerika.
4 Arten exotischer Schmetterlinge.
Naja tripudians aus Ostindien.

Von Hrn. Ed. Geigy:
Vipera aspis, von Mönchenstein.

Von Hrn. Ach. Müller in London:
Haut von Python Sebae.

Von der Commission des zoologischen Gartens:
Casuarius galeatus.
Nordamerikanischer Bieber.
Känguruh und
Emu aus Neu-Holland.

Ursus arctos, 4 Tage alt.
Coronella laevis.
Chamaeleo vulgaris.
2 Alligator mississippiensis, jung.
Testudo nemoralis, jung.
Tropidonotus natrix, von Basel.

Von Hrn. Joh. Graf, Lehenmann auf dem Fichtenhof bei Laufen:
Eine Ringelnatter.

Von Hrn. Prof. Alb. Socin:
Melanopsis praerosa aus der Quelle bei Engedi am Todten Meere.

Von Hrn. Bärwart-Carle:
Diodon hystrix. L.

Von Hrn. Hemann-Brenner in Rio de Janeiro:
32 Sp. in 44 Exempl. brasilianischer Lepidopteren.

Von Hrn. F. Riggenbach-Stehlin:
50 Sp. in über 80 Expl. europäischer Lepidopteren.
Eine Anzahl inländischer Nachtfalter.
Saturnia Cecropia aus Nord-Amerika.

Von Hrn. E. Stähelin-Imhof:
10 Sp. in 18 Expl. Lepidopteren aus Labrador.

Von Hrn. Karl Euler in Canto Gallo, Brasilien:
Eine Sammlung brasilianischer Insekten.

Von Hrn. Hans Sulger:
Beiträge an die lepidopterologische Sammlung.
Lepidopteren aus den Alpen.

Von der Direction der Gewerbe-Ausstellung:
Eine Sammlung von Fischen aus der Umgebung von Basel.

Von Hrn. J. Rud. Merian in Yokohama, Japan:
2 Fasanen.
2 Plestiodon quinquelineatum.
2 Hyalonema Sieboldi Gray, von der Insel Enoshima.

Temnopleurus torcumaticus, daher.
Echinurachnius mirabilis, daher.
4 Kästchen mit verschiedenen Insekten aus Japan.
Japanisches Werk in 2 Heften mit Handzeichnungen, hauptsächlich von Fischen, Schildkröten, Krebsen und Conchylien.

Von Hrn. Missionar Eugen Liebendörfer in Tellatscherry, Malabar:

Schlangen. Naja tripudians.
Trimeresurus anamellensis.
2 Bungarus coeruleus.
Enhydrina bengalensis.
2 Ptyas mucosus.
2 Gongylophis conicus.
3 Dendrophis picta.
7 Tropidonotus quicunc.
3 T. stolatus.
Lycodon aulicus.
Oligodon spilonotus.
Eidechsen. 10 Calotes versicolor.
2 Draco Zusumieri.
2 Hemidactylus fraenatus.
Amphibien. Pyxicephalus rufescens.
Polypedates maculatus.
3 Coecilia oxyura.
Fische. 10 Species in 13 Exemplaren.
Ferner 1 Fledermaus, 2 Krabben, 2 Squillen, 3 Sp. Käfer, Skorpionen, Wanzen, Heuschrecken u. s. f.

Von Hrn. J. D. Arnold, Droguist:
Vipera aspis, von Läufelfingen.

Von Hrn. Dr. Herm. Christ:
Vipera aspis, von Liestal.

Von Hrn. Buser, Lehrer in Läufelfingen:
Coronella austriaca, jung, von Läufelfingen.

Von Hrn. Prof. Aebi in Bern:
Zamenis atrovirens, aus Italien.
Von Hrn. Ed. Bärwart in Rio de Janeiro:
Schlangen. Eunectes murinus.
2 Epicrates cenehris.
2 Xenodon typhlus.
X. colubrinus.
X. irregularis.
Liophis taeniogaster.
L. poecilogyrus.
Coryphodon pantherinus.
Spilotes variabilis.
Helicops Leprieuri.
H. angulatus.
Philodryas Schottii.
3 P. Reinhardti.
3 Leptogeira ammulator.
2 Oxyrhopus tergeminus.
3 Elaps corallinus Var. circinalis.
2 E. lemniscatus.
Lachesis muta.
2 Bothrops Taracara und atrox.
Saurier. 3 Ophiodes striatus.
Batrachier. 2 Siphonops annulatus.
Bufo agua.
Fische. Chaetodon sp.
Callichtys sp.
Solea sp.
Cottus sp.
3 Anguillen.
Von Hrn. Obersthelfer Wirth:
Crocodilus biporcatus, $1^1/_3$ Meter lang, von Singapoor.
Von Hrn. Dr. Karl Hoffmann in Jaffa:
Eidechsen. Psamosaurus griseus.

Stellio vulgaris.
Gongylus occellatus.
Schlangen. Coelopeltis lacertina.
2 Vipera xanthina.
3 Tarbophis vivax.
3 Eryx jaculus.
Eirenis decemlineata.
Zamenis Dahlii.
Z. caudaelineatus.

Von Hrn. Dr. Gust. Bernoulli in Guatémala.
Säugethiere. Vampyr.
Schildkröten. Kinosternon cruentatum. Boc.
Saurier. 4 Ctenosaura acanthura. Gray.
2 C. pectinata. Gray.
Schlangen. Boacide nov. gen.
3 Homalocranion melanocephalum.
2 Ahactulla mexicana.
3 Elaps fulvius.
2 E. corallinus.
2 Liophis tricintus.
Psammophis lineatus.
Glaphyrophis pictus.
Oxybelis fulgidus.
Spilotes variabilis.
Bothrops atrox.
Crotalus horridus.
4 Himantodes cenchoa.
Leptodeira annulata.
Amphibien. 2 Siphonops mexicanus.
Oedipus platydactylus.
Salamandride gen. ?
3 Hyla versicolor. ?
Bufo sternosignatus.
B. nebulifer. ?

Ausserdem eine Anzahl Fische und einige Würmer.

Von Hrn. Prof. Ed. de Becca in Verona:

6 Bufo viridis aus der Umgebung von Verona.

Von Hrn. Dr. Hägler:

33 Salamandra atra, aus den Alpen.

4 Alpen-Tritonen.

Von Hrn. J. Rud. Geigy:

Lebender Skorpion in Lagunablauholz gefunden, wahrscheinlich aus Yucatan.

Von Hrn. Riedtmann-Næf in Zürich:

2 Paradiesvögel.

Von Hrn. K. VonderMühll-Merian:

Eine Sammlung von Insekten.

Von Hrn. Bened. Stähelin Sohn.

Eine Anzahl Falter aus Labrador.

Von Hrn. Alt-Rathsherr Dr. Friedr. Müller:

Vipera berus, 4 Expl. von verschiedenen Localitäten des K. Graubünden.

1 Elaphis Aesculapii.

3 Zamenis Dahlii.

2 Coelopeltis lacertina.

1 Pseudopus Pallasii.

Sämmtlich aus Dalmatien.

Tropidonotus cyclopion. Dum., aus den Südstaaten von Nord-Amerika.

3 Zamenis Dahlii aus Dalmatien.

2 Tarbophis vivax aus Dalmatien.

2 Vipera amodytes aus dem istrischen Karst bei Görtz.

Eine Parthie inländischer Amphibien und Reptilien: Anguis fragilis, Lacerta agilis und muralis, Triton cristatus und lobatus, Bufo calamita, Bombinator igneus, Varianten von Rana esculenta, Alytes obstetricans.

Nachstehende Arten aus der Provinz Kanton in China:

2 Coryphodon Korros.
C. Blumenbachii.
Spilotes radiatus.
Bungarus fasciatus.
15 Tropidonotus stolatus.
Simotes Swinhonis.
5 Typhlops.
5 Calotes versicolor.
3 Eumeces Revesii.
3 Tachydromus meridionalis.
Rana gracilis.
Polypedates maculatus.

3 Tropidonotus tesseltatus, aus Kreuznach.
2 Tarbophis vivax, aus Dalmatien.
2 Zamenis atrovirens, Dalmatien.
Coelopeltis Neumayeri, Dalmatien.
C. lacertina, aus Montenegro.
C. „ var., aus Arabien.
Periops neglectus, Jan. Arabien.
Vipera cerastes, Aegypten.
2 V. ammodytes, Dalmatien.
2 V. aspis, Ravenna.
Zamenis Dahlii, Süd-Dalmatien.
2 Chameleo vulgaris.
Stellio vulgaris m. und w.
Alligator mississipiensis, jung.
Elaphis Aesculapii, Dalmatien.
E. quaterradiatus, daher.
2 Lacerta viridis.
2 dieselbe var. bistriata.
2 Tropidonotus natrix. Var. Ravenna.
2 „ var. dalmatina. Lago di Bocagnazo bei Zara.
3 T. tessellatus, von Padua.

3 Hemidactylus verruculatus, aus Dalmatien.
6 Lacerta viridis, worunter 2 Var., Dalmatien.
Coelopeltis lacertina, var. aus Beirut.
Zamenis Dahlii. var. aus Beirut.
2 Periops neglectus, aus Syrien.
Eine Serie kalifornischer Reptilien.
Malapterurus electricus.
Gymnarchus niloticus, beides Fische aus dem weissen Nil.
Junges Nilkrokodil.
Nachstehende aus Surinam:
Schlangen. Xiphosoma caninum.
2 X. hortulanum.
Epicrates cenchris.
Xenodon severus.
Erythrolampas Aesculapii.
Liophis cobella.
2 L. reginae.
Dromicus lineatus.
Leptophis liocercus.
Oxybelis fulgidus.
2 Dipsas annulata.
Saurier. Polychrus marmoratus.
2 Doryphorus azurcus.
Amphibien. Hyla coriacea. Pet.
2 Bufo margaritifer.
Fische. Gymnotus electricus.
3 Eleotris quafina.
E. maculatus.
Bagrus inermis.
B. Herzbergi.
2 Pimelodus Sebae.
P. galeatus.
2 P. Blochi.

Amblyopus Broussoneti.
Carapus rostratus.
Cycla labrina.
Callichtys longisilis.
2 Euanemis nuchalis.
Symbranchus imaculatus.
2 Geophagus surinamensis.
Chactodon sp.
Leoporinus Frederici.

Schildkröte. Chelys fimbriata.

Cylindrophis rufa von Singapoor.

Tropidonotus rhodomelas, daher.

Einige Stücke einheimischer Amphibien und Reptilien.

Schlangen aus Palästina. 3 Zamenis atrovirens var. carbonaria.
Periops algira.
P. sp.

Bufo lentiginosus, aus Californien.

2 Batrachoseps attenuatus, daher.

Bufo calamita, von Neudorf bei Basel.

3 Pelobatus fuscus, daher.

Tropidonotus natrix, Gross-Hüningen.

Nachstehende Schlangen aus Neu-Holland:
Morelia variegata.
Acanthopdis antarctica.
Cacophis Kreftii.
Typhlops polygrammicus.
2 Platurus fasciatus (Südsee).
Aepisurus laevis, daher.
Hoplocephalus maculatus.
H. nigrescens.
Pseudechis porphyriacus.
Brachysoma diadema.
Vermicella occipitalis.

Dipsas fusca.
Dendrophis punctulata.
Tropidonotus picturatus.
Schlangen. 2 Emygnis Bibronii v. Viti Levu, Australien.
Ogmodon Vitianus, daher.
Python regius, West-Afrika.
Pelamis bicolor, aus der polynesischen See.
2 Platurus Fischeri, „ „ „ „
2 P. fasciatus, „ „ „ „
Coryphodon pantherinus, Brasilien.
2 Philodryas Olfersii, „
P. Reinhardi.
2 Dryophis prasina, Ostindien.
Naja tripudians, „
2 Hypsirhina enhydris, „
Bungarus semifasciatus, jung, „
Crocodilus rhombifer, jung, Westindien.
C. biporcatus, jung, Zanzibar.
Schlangen. Platurus fasciatus. Indisches Meer.
Tropidonotus ordinatus. Nord-Amerika.
Daboia elegans. Indien.
Simotes cruentatus. Pegu.
Hypsirhina enhydris. Pegu.
Oligodon Templetonii. Ceylon.
Aspidura brachyorrhos. Ceylon.
Rhinopsis Blythii. Ceylon.
Tropidococcyx Perrotetii. Pegu.
Herpedodryas Bernieri. Madagascar.
Batrachier. Hylorana temporalis. Ceylon.
Diplopelma ornatum. Indien.
Pelodryas coeruleus. Australien.
Atelopus varius. Costarica.
Phyniscus cruciger. Süd-Amerika.
Bufo melanostictus. „

Saurier. Phrynocephalus caudivolvulus. Ostindien.
Agama hispida. Natal.
Lyrdocephalus scutatus. Ceylon.
Moloch horridus. West-Australien.
Centropyx calcaratus. Peru.
Charasia dorsalis. Nilgheries.
Salea Horsfieldii. Nilgheries.
Ceratophora Stoddartii. Ceylon.
Cicigna madagascariensis. Madagascar.
Schlangen. Stenostoma albifrons. Argentinien.
Emigrus carinatus. Neu-Guinea.
Coryphodon dhumaades. China.
Scytale coronata. Venezuela.
Deniraspis angusticeps. Port Natal.
Coluber rufodorsatus. China.
Dromicus antillensis. St. Thomas.
Tomodom ocellatum. Uruguay.
Rhinostoma nasuum. Venezuela.
Oligodon subquadratum. Singapore.
Atraetulla hoplogaster. Port Natal.
Tropidophis maculatus. St. Domingo.
Dryiophis Kirtlandii. West-Afrika.
Homalochilus striatus. Antillen.
Dromicus Pleji. Antillen.
Tachymenis perwianus. Chili.
Liophis conirostris. Montevideo.
3 Psammophis sibilans. 3 Varietäten. Sennaar.
2 Zamenis florulentus. Aegypten.
Vipera cerastes, jung. Aegypten.
V. arietans, jung. Goldküste.
Naja haje, ausgewachsen. Sennaar.
Amphisbänen aus Brasilien. Cephalopeltis scutigerus. Gray.
Lepidosternon microcephalum. Gray.

Saurier. Phecadactylus rapicaudus. Süd-Amerika.
Brachyolopus fasciatus m. und w. Viti Levu.
Odatrya punctata. Gray. Neu-Holland.
Trachysaurus rugosus. Wiegm. „
Lialis punctulata. Gray. „
Hydrosaurus giganteus. Gray. „
Anomalopus Verauxii. Dum. „
Lophura Lesueri. DB. „
Heteropus Schmeltzii. Peters. „
Tropidolepisma majus. Gray. „
Schlangen. Morelia argus. D. B. „
Pseudechis australis. Gü. „
Demansia psammophis. Gü. „
Hoplocephalus Dämelii. Gü. „
2 Enygrus superciliosus. Peters. Peliu, Paloos Archip.
Dendrophis striolatus. Peters. Peliu, Paloos Archip.
Batrachier. Leratophrys cornuta. Brasilien.
Chiroleptes alboguttatus. Gü. Neu-Holland.
Pseudophryne Bibronii. Gü. „
Hypcrolius marmoratus. Gü. „
Cyclorana Novae-hollandiae. Gü. „
Halophila Vitiana. Gü. Viti Levu.
Bufo chilensis. Gü. Chili.

3. Für die Mineralien- und Petrefacten-Sammlung.

Von Hrn. Alph. Ehinger:
Fossile Fische vom Antilibanon.
Basalt von Beirut.
Von Hrn. Prof. Alb. Socin:
Fossile Fische vom Antilibanon.

Von der Gesellschaft der Gotthardbahn:
Handstücke von Gebirgsarten aus dem Gotthard-Tunnel in 3 Sendungen und zwar
51 Stück vom Nordportal und 116 vom Südportal.
Von Hrn. A. Köchlin-Burckhardt:
Versteinerungen, Mineralien und Gebirgsarten von Corsika.
Von Hrn. John Evans Esq. T. R. S. in London:
2 Sillex taillés und St. Acheul.
Von Hrn. Albert Müller:
Nordamerikanische indianische Steinwaffen.
Steinbeile aus Dänemark.
Steinmesser aus England.
Fossiler Teredo aus England.
Gypsabguss von Odontopteryx toliapicus. Ow. aus dem London Clay von Sheppey.
Nautilus regalis. Sow. aus London Clay.
Fossile Fischüberreste aus der Steinkohlenformation bei New-Castle.
Koralle in Feuerstein aus der Devonformation von Teigmouth, Devonshire.
Grosse fossile Koralle von Gempen.
Calymene Blumenbachii aus Derbyshire.
Von Hrn. Dr. Friedr. Becker:
Prismatisch abgesonderter Sandstein aus der Nähe des Basalts von Büdingen in Hessen.
Von Hrn. Rud. Peyer in Neapel:
Lava vom Vesuv von 1872.
Von Hrn. E. Thurneysen-Paravicini:
Kalksinter von Terni.
Von Hrn. A. Bischoff-Ehinger:
Geknicktes Glimmerschiefer vom Stilfser-Joch.
Von Hrn. A. Burckhardt-Bischoff:
Kreide-Versteinerungen von der Insel Rügen.

Von Hrn. Möller-Kiefer:
Melanglanz, Atacamit, Chlor- und Bromsilber von Mexiko und Kalifornien.
Bromsilber, gediegen Silber, Rothgiltigerz und verschiedene Felsarten aus dem Staat Durango, Mexiko.

Von Hrn. Jaquel-Hornung:
Krystallgruppe von Framont in den Vogesen.

Von Hrn. E. Bernoulli-Müller:
Octaeder von Eisenkies auf Eisenglanz von der Insel Elba.

Von Hrn. Fritz Bischoff:
Alpinische Gesteine.

Von Hrn. Prof. F. Sandberger in Würzburg:
Steinsalzabdrücke von Erlabrunn bei Würzburg.
Vulkanische Gebirgsarten von Nördlingen und Schwarzenfels in Hessen.

Von Hrn. Dr. Vict. Gilliéron:
Grosse Sammlung von Petrefacten aus dem Kanton Freiburg, dem schweizerischen Jura und der Gegend von Basel.

Von Hrn. A. Kehlstadt:
Melania (Tanabea) aus der Kreideformation von Ajka, Ungarn.
Steinkohle mit Bernstein, ebendaher.
Marmoroscher Quarze.

Von Hrn. Gerber-Keller:
Pemphyx Sueurii, aus dem Muschelkalk des Grenzacher-Horns.

Von Hrn. Dr. Grüninger:
Pecten cinctus, Sow. aus dem untern Oolith von Schmutzberg, Kanton Basel.

Von Hrn. Hans Sulger:
Verschiedene Mineralien.

Von Hrn. Herm. Honegger in Orotava auf Teneriffa:
Felsarten vom Pic von Teneriffa.
Von Hrn. Imhoff-Imhoff:
Eisenstein von der Engstler-Alp.
Von Hrn. Altrathsherr Dr. Friedr. Müller:
Fossile Austern und Kammuscheln vom Monte Mario bei Rom.
Von Hrn. Dr. Salomon:
18 Species Petrefacten aus dem devonischen Kalk der Eifel.
Von Hrn. Dr. Choffat in Zürich:
Rhynchonella Morieri. Dav.
Terebratula digona. Sow.
Beide aus dem Jura der Franche Comté.
Von Hrn. Forstmeister von Ketalhodt in Frankenhausen, Thüringen:
Versteinertes Holz vom Kiffhäuser-Gebirge.
Von Hrn. Pfarrer Adolf Sarasin:
Gebirgsarten und Versteinerungen aus der Umgegend von Jerusalem.
Von der Commission für populäre Vorträge:
Geschliffene Platte von Meteoreisen von Toluca, Mexiko.
Von Hrn. Prof. Peter Merian:
Apophyllit von Poonah, Ostindien.
Von Hrn. Prof. L. Rütimeyer:
Folge von Pliocän- und Glacial-Gebirgsarten von Balerna am Luganer See und von Leffe im Bergamaskischen.
Fossile Schildkröte von Solothurn.
Gypsabgüsse fossiler Knochen aus dem mittäglichen Frankreich.
Von Hrn. Franz Seul:
Kalksinter aus der Mühle von Blozheim.

Von Frau Prof. Müller-Burckhardt:
Zerfressener Gyps von Seelisberg, Kanton Uri.
Von l. Museums-Verein:
Prähistorische Ueberreste vom Bruderholz bei Basel.
Von Hrn. Horner:
Pfahlbauten-Gegenstände aus dem Bieler See.
Von Hrn. Dr. F. Pfyffer-Segesser in Luzern:
Relief des Gletschergartens bei Luzern.
Von Hrn. Prof. D. Colladon in Genf:
3 Photographien der Terrasses lacustres bei Genf.
Von Frau Wittwe Burckhardt-Bischoff:
Die von Hrn. Dr. Christoph Burckhardt sel. hinterlassene ansehnliche Petrefactensammlung, hauptsächlich aus der Umgebung von Basel.
Von einer Anzahl von Freunden der Anstalt:
Bei Anlass der Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft:
Grosses Exemplar von Ichthyosaurus avirostris, Wagn. aus dem Liasschiefer von Holzmaden, Württ., von Hrn. E. Meyrat herausgearbeitet.
Von Hrn. Maler Jac. Senn:
Zeichnungen von Petrefacten aus dem Kanton Basel von seinem verstorbenen Bruder Joh. Senn.
Von Hrn. J. Leuthner, Cand. Phil.:
Fossiler Fisch aus dem obern bunten Sandstein von Inzlingen bei Basel.
Von Hrn. Pfarrer P. Tappolet:
Geschiebe mit Ammonit aus dem Tössthal.
Von Hrn. R. Vischer-Merian:
Basalte und Laven aus der Gegend von Marienbad in Böhmen.
Von Hrn. N. Ruffner in Genf:
Krystalle von Thonerde durch Verdampfung aus Thonerde-Natron erhalten.

Von Hrn. Fritz Stehlin:
Merianopteris und eine Folge von Pflanzenabdrücken aus der Lettenkohle der Neuen Welt bei Basel.
Von Hrn. J. Rud. Merian in Yokohama, Japan:
Mineralien und Versteinerungen aus Japan.
Von Hrn. Dr. Joseph Richard:
9 Steingeräthe von Indianer-Stämmen aus der Provinz Segipe, Brasilien.
Von Hrn. Dan. Burckhardt-Forcart:
Fossiler Backenzahn des Mammuth-Elephanten, bei der Neuen Welt bei Basel im Gerölle gefunden.
Von Hrn. Albert Riggenbach, Phil. St.
Sylvin, Steinsalz und Kieserit von Strasfurt.
Quarzkrystalle, Wolfram, Glimmer u. s. w. von Zinnwald im Erzgebirge.
Von Hrn. Prof. Ponzi in Rom:
Eine Folge von Gypsabgüssen von Ueberresten tertiärer Säugethiere aus der Umgegend von Rom.
Von 13 verehrl. Bandfabriken:
Zwei grosse Ausstellungskasten.

4. Für die Bibliothek.

Von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft:
Verhandlungen. 1871. 72. 74. 75.
Von dem eidgenössischen Baubureau:
Rapport mensuel sur la ligne du St. Gotthard. 1873—76.
Rapport trimestriel. 1873—76.
Geologische Tabellen über den Gotthardtunnel. 1874 und 75.
Jahresbülletin der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen für 1872—77.

Kaufmann, Bau des Gotthardtunnel 1875.
Gotthardbahn 3r.—5r. Geschäftsbericht. 1874—77.
Lauterburg, Schweiz. Stromabflussmengen 1876.
Bericht, betreffend die finanzielle Reorganisation der Gotthardbahn. 1877.

Von der schweiz. entomologischen Gesellschaft:
Mittheilungen. IV. V. 1877.

Von der Société Vaudoise des Sciences naturelles.
Bulletin 3e. Sér. No. 68—78. 1873—77.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern:
Mittheilungen. No. 792—922. 1873—77.

Von der h. Regierung:
Geschäftsbericht der Gotthardbahn. I. 1873.
— — Bözbergbahn 2r. und 3r.
Schweizerische meteorologische Beobachtungen. VIII bis XII. 1871—75.
Schnetzler, von der Reblaus. 1874.
Schweiz, alpinwissenschaftlicher Verein. 1874.
Thommen, über den Rangirbahnhof. 1874.
Grossh. Badische Eisenbahnen. 1875.
Fatio et Demole, Phylloxera. 1875.
Risler, id. 1875.

Von der Société de Physique de Genève:
Mémoires. XXII. XXV. 1873—77.

Von dem Institut national Genevois:
Bulletin. XVIII—XXII. 1873—77.
Mémoires. XIII. 1877.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen:
Bericht 1873—76.

Von der Basler Section des Schweiz. Alpenclub.
Jahrbuch. VIII—XII. 1873—77.

Von der schweizerischen geologischen Commission:
Beiträge zu geologischen Karte der Schweiz. III. IX. X. XII. XIII. XV. XVI. 1873—77.

Von der Société jurassienne d'Emulation:
Actes 1872—74.
Emulation jurassienne. I. 1876.
Von der Société des Sciences nat. de Neuchâtel:
Bulletin IX—XI. 1873—77.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. 1872—76.
Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens:
Jahresbericht XVII—XX. 1873—77.
Von dem technischen Bureau der Gotthardbahn:
Gotthardtunnel. Handstücke und Profile. 1e und 4e Lieferung. 1874—77.
Von der Société Murithienne in Sitten:
Bulletin. I—XVI. 1868—76.
Tissière, Botaniste sur le Grand St. Bernard. 1868.
Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Winterthur:
Bericht. 1876.
Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Barmen:
Abhandlungen. III—V. 1873—77.
Von der Akademie der Wissenschaften zu München:
Inhaltsverzeichniss der Sitzungsberichte von 1860—70.
Sitzungsberichte der math. physic. Classe. 1872—76.
Almanach. 1871.
Döllinger, Rede. 1873.
Beetz, Antheil der Akad. an der Entwickelung der Elektricitätslehre. 1873.
Erlenmeyer, Aufgabe des chemischen Unterrichts. 1871.
Pettenkof, Vogel, Bischoff, Erlenmeyer und J. v. Liebig. 1874.
Radlkofer, Serjania. 1875.
Von dem naturhist. medicin. Verein in Heidelberg:
Verhandlungen VI. 1872. Neue Folge. I. II. 1877.
Von dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg:

Jahreshefte. XXVIII–XXXIII. 1872—77.
Festschrift. 1877.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen:
Mittheilungen. IV—VIII. 1872—76.

Von der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften:
Abhandlungen. X. XI. 1872. 75.
Berichte über die Verhandlungen 1871—76.
Preisschriften der Jablonowskischen Gesellschaft. XVIII. 1875.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen:
Nachrichten 1872—76.

Von der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen:
Sitzungsberichte. IV—IX. 1872—77.

Von der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften:
Neues Lausitzisches Magazin. XLVII. 2 bis LIII. 1872 bis 77.

Von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.:
Bericht VI. VII. 1876. 77.

Von der Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Monatsberichte für 1872—76.
Inhaltsverzeichniss der Abhandlungen aus den Jahren 1822—72. 1873.

Von der Gesellschaft Isis in Dresden:
Sitzungsberichte. 1872—77.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt:
Notizblatt. 3e. Folge. XII.—XV. Heft. 1872—76.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg:
Verhandlungen. Neue Folge. II—XI. 1872—77.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle:
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. XXXIX—XLVIII. 1872—76.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg:

Abhandlungen V. VI. 1872—76.
Uebersicht der Aemtervertheilung. 1871.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:
Zeitschrift. XXIV—XXVIII. 1872—76.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen:
Bericht XIV—XVI. 1873—77.

Von dem zoologisch-mineralog. Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt XXVI—XXX. 1872—76.
Abhandlungen. X. 1875.

Von dem physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.:
Jahresberichte 1872—76.

Von dem Verein für Naturkunde zu Zwickau:
Jahresbericht 1871—76.
Mietzsch, Richterstiftung. 1875.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg:
Schritten. 1872—76. 1872—74.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:
58r.—62r. Jahresbericht. 1872—77, und kleine Schriften.

Von dem botanischen Verein der Provinz Brandenburg:
Verhandlungen. VI—XVIII. 1864—77.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz:
Bericht I—V. 1865—73.
Kramer, Phaenerogamen von Chemnitz. 1875.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover:
22r. Jahresbericht. 1872.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande:
Verhandlungen. XXIX—XXXIII. 1872—76.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg:
Abhandlungen IV. V. 1873.
Jahresbericht. III—VII. 1873—77.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
50r.—54r. Jahresbericht und Abhandlungen. 1873 bis 77.
Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden:
Jahresbericht 1873—77.
Von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.:
Bericht. 1873—77.
Von dem naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg:
Jahreshefte. V. VI. 1873. 76.
Von der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig:
Berichte. XXIV—XXVII. 1872—75.
Abhandlungen. X—XI. 1873—75.
Von dem Annaberg-Buchholzer-Verein für Naturkunde:
Jahresbericht. III. IV. 1873. 76.
Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Carlsruhe:
Verhandlungen. VI—VIII. 1873. 76.
Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg:
22r.—24r. Bericht. 1873—77.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:
Schriften. Neue Folge. III. IV. 1873—76.
Von der deutschen Seewarte:
Jahresbericht für 1873—74.
Uebersicht der Witterung. 1876. 77.
Von dem Offenbacher-Verein für Naturkunde:
13r. und 14r. Bericht. 1873.
Von der Philomathie in Neisse:
18r. und 19r. Bericht 1874. 77.
Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Marburg:
Sitzungsberichte. 1870—73.
Schriften. X. 5—11. 1872—74.

Von der Wetterauischen Gesellschaft für Naturkunde:
Bericht. 1874.

Von der Leopoldinischen Akademie der Naturforscher:
Leopoldina. 1867—76.

Von dem Nassauischen Verein für Naturkunde:
Jahrbuch. XXVII. XXVIII. 1873. 74.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz:
Abhandlungen. XV. 1875.

Von der Pollichia:
XXX—XXXII. Jahresbericht. 1874.

Von dem Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg:
Verhandlungen. 1871—76.

Von dem naturhistorischen Verein in Passau:
10r. Bericht. 1875.

Von dem Verein für Naturkunde in Fulda:
4r. Bericht. 1876.
Meteorologische Beobachtungen. 1877.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg:
Bericht X. XI. 1875. 76.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:
36r.—40r. Jahresbericht. 1870—76.

Von dem botanischen Verein in Landshut:
5r. Bericht. 1876.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel:
Mittheilungen des Vereins, nördlich der Elbe. I. IV bis IX. 1857—69.
Schriften. I. II. 1875—77.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig:
Sitzungsberichte I—IV. 1875—77.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Osnabrück:
Jahresbericht. III. 1877.

Von dem westfälischen Provinzialverein in Münster:
Jahresbericht. 1877.

Von der Société industrielle in Mülhausen:
Bulletin XLII—XLVI. 1872—76.

Von der Société d'histoire naturelle in Colmar:
Bulletin. XII—XVII. 1872—77.

Von dem Verein der Naturfreunde in Reichenberg:
Mittheilungen 1872. 75.

Von der geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch. Generalregister vom Bericht XI—XX und Bericht XXII—XXVII. 1872—77.
Verhandlungen 1873—76.
Abhandlungen V. VI. 1. VII. VIII. IX. 1873—77.
Ausstellungsgegenstände bei der Wiener Weltausstellung. 1873.

Von der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag:
Abhandlungen. VIII. 1877.
Sitzungsberichte 1872—76.
Zenger, Tangentialwage. 1871.
O. Feistmantel, Steinkohlenflora von Kralup; Fruchtstadien; Baumfarrenreste; Steinkohlen- und Permablagerung im N.-W. von Prag. 1871—74 Studien. 1874.
Waltenhofen, Gesichtsfeld in Fernröhren. 1871.
Domalip, Electromagnetische Untersuchungen. 1872.
Schöbl, Nervenendigung. 1872.
Safarik, Konstitution der chlor- und fluorhaltigen Silikate. 1874.
Krejci, das isokline Krystallsystem. 1874.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn:
Verhandlungen X—XIV. 1872—76.

Von der Akademie der Wissenschaften in Wien:

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe LXV—LXXIV. 1873—76.
— Register zu B. 61—64.
Almanach. XXII—XXVI. 1872—76.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien:
Verhandlungen. XXII—XXVI. 1872—77.
— Register zu B. 11—22.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Wien:
Berichte. I. 1877.

Von der geographischen Gesellschaft in Wien:
Mittheilungen XV—XIX. 1873—76.

Von der Magyar Tudomanyos Akademie in Pest:
Almanach 1872—75.
Értesitöje. 1871. 10—17. 1872. 1874.
Értekezések a termeszettudomanyok Köréböl. 1871. 9—15. III. IV—VI.
Értekzések a mathematikai tudomanyok Köréböl. 1871. 75.
Évokönyvei. XIII. XIV. 1872—75.
Kalchbrenner, Icones Hymenomycetum Hungariae. I bis III. 1873—75.
Mathematikai es termeszettudomanyi Köszlemeniék. VII—X. 1872—75.

Von dem naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen:
Jahrbuch. XI. XII. 1873—76.

Von dem Ferdinandeum in Innsbruck:
Zeitschrift. 3e. Folge. XVII—XX. 1872—76.

Von der Gesellschaft Lotos in Prag:
Lotos. XXII—XXVI. 1872—76.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Steiermark:
Mittheilungen. 1873—76.

Von der k. k. Centralanstalt für Metereologie in Wien:
Jahrbücher neue Folge VII—IX. 1873—74.

Von der Sternwarte in Prag:
Magnetische und meteorologische Beobachtung von 1872—1876.
Von dem Verein für Natur- und Heilkunde in Pressburg:
Verhandlungen. Neue Folge. II. 1874.
Von dem geognost. montanist. Verein in Steiermark:
Schlussbericht. 1874.
Von der Società Adriatica di Sc. nat. in Triest:
Bulletino. I—III. 1875—77.
Von dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein:
Bericht über die Wasserabnahme 1875.
Von dem naturwissenschaftlich-medizinischen Verein in Innsbruck:
Bericht. V. 1874. VI. 1876.
Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien:
Schriften XIV—XVII. 1874—77.
Von dem academ. naturwissenschaftlichen Verein in Gratz:
Jahresbericht I—III. 1875—77.
Von der k. Ungarischen geologischen Reichsanstalt:
Mittheilungen. I—VI. 1871—77.
Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Aussig:
Purgold, Aussig-Teplitzer Braunkohlenflötz. 1877.
Von dem Verein für Naturkunde zu Linz:
Jahresbericht. I—VIII. 1870—77.
Von der Société de Microscopie Belge:
Annales. I. II, et Bulletin. 1876. 77.
Von der Société malacologique de Belgique:
Procès verbaux 1872—77.
Annales VI—X. 1872—75.
Von der Stiftung Teyler in Harlem:
Archives. I—IV. 1868—76.
Von der Holländ. Gesellschaft der Wissenschaft zu Harlem:

Archives neerlandaises. VII—XII. 1872—77.
Bosgoed, Biblotheca ichtyologica. 1873.
Natuurkundige Verhandelingen. 3e. Verz. II. 1875.

Von der Académie royale de Belgique:
Bulletin. XXXI—XL. 1871. 75.
Annuaire pour 1872. 73. 74—76.
Centième anniversaire I. II. 1872.

Von dem Observatoire Royal de Belgique:
A. Quetelet, Congrès de Statistique. 1873.
— — Annales météorologiques pour 1872. 73.
— — Phénomènes périodiques. 1872.

Von dem Institut Royal Grand Ducal de Luxembourg:
Reuter, Observations météorologiques. II. 1874.
Publications. XIII. XIV. 1873. 75.
Carte géologique. 1877.
Wies, Wegweiser dazu. 1877.

Von der Société de Botanique de Luxemburg:
Recueil. I—III. 1874—77.

Von der naturkundigen Vereinigung in Batavia:
Tydschrift XXXII—XXXIV. 1873. 74.

Von der Regierung von niederländisch Indien:
Oudemans Triangulation von Java. I. 1875.

Von der Société des Naturalistes de Moscou:
Bulletin. 1872—77.
Nouveaux mémoires. XIII. 1876.

Von dem Naturforscher-Verein zu Riga:
Correspondenzblatt. XIX. 1872.
Stieda, Knochengewebe. 1872.
Arbeiten. Neue Folge. V. 1873.

Von der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg:
Bulletin XVII. 45. XXIV. 1872—77.
Tableau des matières contenues dans les publications. I. 1872.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Dorpat:

Sitzungsberichte III—IV. 1872—76. 1872. 73. 75.
Archiv für die Naturkunde von Liv-, Ehst- und Kurland. 1. Ser. V—VIII. 1872—77. 2. Ser. VII.

Von der Universität Dorpat:
Lagorio, ostbaltische Gebirgsarten, 1876.

Von dem Naturforscher-Verein zu Riga:
Correspondenzblatt. XXI. 1875.

Von dem physikal. Centralobservatorium in St. Petersburg, Director H. Wild:
Repertorium für Meteorologie. V. 1, 2 und Suppl. 1.
Annalen für 1875.

Von der Académie des Sciences in Montpellier:
Mémoires de la Section des Sciences. VI. 2. 3 bis VIII. 1865—75.
Mémoires de la Section de Médecine III. 3. 4. IV. 3. 1861—65. 72.

Von der Académie de Dijon:
Mémoires. 2e. Ser. XII—XVI. 1865—71.

Von der Société des Sciences physiques de Bordeaux:
Memoires IX. X. Nouv. sér. I. II. 1873—77.

Von der Société d'agriculture etc. de Lyon:
Annales 4e. Ser. III—VIII. 1871—76.

Von der Académie des Sciences de Lyon:
Mémoires, Classe des Sc. XIX—XXII. 1871—77.

Von der Société d'Emulation de Montbeillard:
Mémoires 2e. Ser. IV. V. 3e. Ser. I. 1870—77.

Von der Société d'Emulation du Doubs:
Mémoires. 4e. Ser. VI. VII. 1872.

Von der Société des Sciences de Nancy:
Statuts. 1874.

Von der Société d'Emulation des Vosges:
Annales XIII—XV. 1870—76.

Von der Société des Sciences nat. de Cherbourg:

Mémoires. XVII—XIX. 1873—75.
Séance extraordinaire. 1876.

Von der Société d'Emulation Abbéville:
Mémoires. 3e. Ser. I. 1873.

Von der Société Linnénne de Lyon:
Annales. XXII. 1876.

Von dem Instituto Lombardo in Mailand:
Memorie. XII. XIII. 1872—77.
Rendiconti. Ser. II. 1872—76.

Von der Società Italiana di Scienze naturali:
Atti. XV—XIX. 1872—77.

Von der Soc. Veneto-Trentina in Padova:
Atti. I—V. 1872—76.

Von dem Comitato geologico d'Italia:
Bolletino. III—VII. 1872—76.
Cenni sulla Carta geologica. 1877.

Von der Accademia Gioenia in Catania:
Atti. Ser. 3. IV. VII—X. 1870. 1872—76.

Von der Universität Rom:
Ponzi e Masi, Oggeti preistorici. 1874.
Berti, Vicende del Sistema Copernicano. 1876.

Von der Accademia di Scienze di Bologna:
Memorie. I—XII. Ser. 2. I—X. Ser. 3. I—VII. 1850—76.
Rendiconti 1851—77.
Galvani opere. 1842.
Giudice, previdenza degl'Incendi. 1848. Pompieri. 1852.

Von der Società Toscana di Sc. nat. in Pisa:
Atti. I—III. 1875—77.

Von der Accademia dei Lincei in Rom:
Atti. Transunti. I. 1877.
Carutti, di G. Eckio. 1877.

Von der Chemical-Society in London:
Journal. XXV. XXVI. 1872—73.

Von der Zoological Society in London:
Proceedings. 1872—77.
Index 1861—70.
Transactions. VIII. 4. 5. 1873.
Von der Dublin University Biological Association:
Proceedings I. 2. 1876.
Von der Royal Institution in London:
Notices of the Proceedings. VI—VIII. 1872—76.
Von der Royal Society in London:
Proceedings XX—XXV. 1872—76.
Catalogue of scientific papers. VI. 1872.
Von der Royal Society in Edinburgh:
Transactions XXVI. 4. XXVII. 1872—76.
Proceedings VII. VIII. IX. 1872—76.
Von der Linnean Society in London:
Transactions. XXVIII—XXX. 2 Ser. I. 1873—77.
Journal. Botany. XIII—XVI. 1873—77.
— Zoology. XI—XIII. 1873—77.
Proceedings 1872—74.
Von der Philosophical Society in Manchester:
Memoirs. 3. Serie. IV. V. 1871. 76.
Proceedings. VIII—XV. 1869—76.
Catalogue of the Books. 1875.
Von dem Britischen Museum:
Catologues.
Butler, Satyridae. 1868.
— Diurnal Lepidoptera described by Fabricius. 1869.
Henitson, Lycaenidae. 1862.
G. R. Gray, Papilionidae. 1856.
Walker, Lepidopterus Insects. XIX—XXXV. 1859 bis 66.
J. E. Gray, Carnivorous etc. Mamalia. 1869. Ruminant m. 1872. Edentate. 73.

J. E. Gray Seals and Wales. 1866. 71. 74. Monkeys etc. 1870.
— — Bones of Mammalia. 1862.
Mammals, Birds etc. of Nepal and Tibet. 1863.
Sharpe, Birds I. II. 1874. 75.
G. R. Gray, Birds. 1867. 78.
— — Birds of the tropical Islands. 1859.
J. E. Gray, Shield Reptiles. 1870. 72. 73.
Wollaston, Coleopterous Insects of the Canaries. 1864.
Walker, Blattariae. 1868. Dermoptera. I—V. 1869 bis 71.
— Hemiptera heteroptera. III—VIII. 1868—73.
Butler, Lepidoptera heterocerca I. 1877.
Bate, Amphipodous Crustacea. 1862.
J. E. Gray, Sea Pens 1870. Lithophytes 1870.
Marine Polyzoa. III. 1875.
Smith, British Hymenoptera. I. 1876.
Owen, Fossil Reptilia of S. Africa. 1876.
Woodward, British fossil Crustacea. 1877.

Von der Universität Christiania:

G. O. Sars, On forms of animal life form the Norwegia coast. 1872. 75.
— — Carcinologische Bidrag. II. 1872.
Sexe, On the rise of land in Scandinavia. 1872. Giants Caldron. 1874.
Helland Kise i visse skifere. 1873.
Schübeler, Die Pflanzenwelt Norwegens. 1873. 75.
Kjerulf, Glacialformationen. 1871—74.
Müller, Transfusion und Plethora. 1875.
Siebke, Enumeratio Insectorum Norwegicorum I—IV. 1874—77.
Sene, Windrosen des südlichen Norwegens. 1876.
Guldberg et Mohn, Mouvements de l'Athmosphère. I. 1876.

Von dem Bureau der geolog. Untersuchung Schwedens:
Geologiska Undersökning No. 46—49—56. 1873. 74. 75.
Erdmann, Formation carbonifère de la Scanie. 1873.
Börtsell, Besier-Ecksteins Kromolithographie. 1872.
Grumaelius, Sveriges erratiska bildningar. 1872. Glaciala bildningar. I. 1874.
Hummel, Halland ås. 1872. Rullstensbildningar. 1874. Sveriges lagrade Urberg. 1875.
Törnebohm, Geognosie der schwedischen Hochgebirge. 1873. Persebergets Gruvefält. 1875.
Linnarson, Primordialzon. 1873.
Ausstellung in Wien. 1873.
Grumälius, Malmlagrens Alderstöljd. 1875.

Von der Universität Lund:
Acta. 1871—74.
Universitets-Bibliothek. 1872—76.

Von der k. Schwedischen Akademie der Wissenschaften:
Vetenscaps Akademiens Handlingar. IX—XIV. 1870 bis 75.
Bihang. I—III. 1872—75.
Öfversigt. XXVIII—XXXIII. 1872—77.
Lefnadsteckingar. I. 1869—73.
Meteorologiska Jaktagelser XII—XVI. 1870—76.
Eugenies Resa. 13. 14. 1858—74.

Von dem Lyceum of Natural history in New-York:
Annals. IX—XI. 1870—76.
Proceedings. 1871—74.

Von den Hrn. Herausgebern:
American Journal of Science and arts. 3. Ser. III. IV—XIV. 1872—77.

Von der Academy of Natural Sciences of Philadelphia:
Girard, Ichtyology of the Wester coast. 1856.

Cassin, on birds. 1856.
Proceedings. 1871—76.

Von der Boston Society of Natural history:
Memoirs II. 1871—77.
Proceedings XIII—XVIII. 1871—77.
Occassional Papers. II. 1876.

Von der American Academy of Arts and Sciences:
Proceedings VIII—XII. 1872—76.

Von dem Museum of comparative Zoology in Cambridge:
Annal Report for 1871—77.
Bulletin 1872—76.
Illustrated Catalogue. No. IV—VIII. 1871—74.
Account of the Museum. 1873.
Report of Harward College during 1860.
Anderson Shool for 1873.
Lyman, L. Agassiz. 1873.
Memoirs. IV—V. 1876. 77.

Von der Orleans County Society in Vermont:
Archives of Science. I. 1872. 73.

Von der Smithsonian Institution in Washington:
Smithsonian Contributions. XVIII—XXI. 1873—76
Report for 1871—75.
Miscellaneous Collections IX—XII. 1863. 73. 74.
Powell, Colorado. 1874.
Taylor, Origin of Force. 1872.
Peabody, Scientific Education. 1873.
Hunt, Chemistry of the Earth. 1871.
Rau, on von Martius. 1871.

Von der American Association for the advancement of Science:
Proceedings. XX—XXIV. 1871—75.
Memoirs. I. 1875.

Von der Staats-Ackerbaubehörde in Ohio:
Jahresbericht XXVI—XXX. 1871—76.

Von dem U. St. Department of Agriculture:
Report for 1871—76.
Monthly Report for 1872—76.
Von der Wisconsin Academy of Science:
Transactions. X—XI. 1872—74.
Von der Buffalo Society of Nat. Sc.:
Bulletin I. III. 1874—77.
Von Hrn. J. Myer, Chief Signal Officier in Washington:
Report for 1872.
Von dem Board of Public Education of Philadelphia:
Report 1874.
Von dem Essex Institute in Salem, Mass.:
Bulletin. IV—VIII. 1873—77.
Von der Davenport Academy of Nat. Sciences:
Proceedings. 1876.
Von der Academy of St. Louis:
Transactions. III. 1. 2. 1873. 75.
Von der Connecticut Academy:
Transactions. I—III. 1866—76.
Von der zoological Society in Philadelphia:
Report II—V. 1874—77.
Hayden, F. V., U. S. Survey of the Territories:
Report. 1872—76.
Bulletin 1874—77.
Miscellaneous Publications. I. 4—9. 1874—77.
Catalogue of Publications. 1877.
Lesquereux, Cretaceous Flora. 1874.
Cope, Vertebrate of the Cretaceous Formations. 1875.
Meek, Invertebrate cretaceous and tertiary Fossils. 1876.
Packard Phalaenidae. 1876.
Drainage Map of Colorado. 1877.
The Grotto Geyser.
Entomologic Commission. I. II. 1877.
Packard, Rocky Mountains Locust 1877.

Explorations in 1876. 77.
Wilson, Triangulation 1877.

Von dem U. St. Department of the Interior:
Coues, Geomys. 1875.

Von dem U. St. Surgeon general:
Report. 1875.
Woodworth Marine hospital Service. 1873.
— Cholera Epidemie. 1875.
Specimen of a Catalogue. 1876.

Von dem Board of Geological Survey of Michigan:
Uper Peninsula. I. II. 1873.

Von der Peabody Academy of Science:
Report for 1873.
Memoirs. I. 1875.
Catalogue of Paintings. 1875.

Von dem Ministerio de Fonzento in Mexico:
Meteorologische Beobachtungen 1877.

Von der Kaiserl. brasilianischen Regierung:
Liais, Climats etc. in Bresil. 1872.

Von der geolog. Commission von Brasilien:
Hartt, Tortoise Myths. 1875.
Archivos. I. 1876.

Von der Société khedivale de Géographie in Cairo:
Statuts etc. 1875.
Bulletin No. 3. 4. 1876. 77.
Guillemin, Notice nécrologique sur M. de Compiègne. 1877.

Von Hrn. Prof. L. Rütimeyer:
Lortet Rapport sur le Museum d'hist. nat. de Lyon. 1872.
Winkler, les Tortues fossiles du Musee Teyler. 1869.
Vilanova y Piera, Provincia di Teruel. 1863.
— Origin del Hombre. 1872.
Landerer, Piso Aptico. 1872.

Lamarck, Philosophie zoologique. I. II. 1830.
Fraas, Albwasserversorgung. 1873.
Vogt, Geburtshelferkröte. 1842.
Thomas, Acrididae of N.-America. 1873.
Heer, fossile Pflanzen aus Sumatra. 1874.
Landerer, Piso Tenencico. 1874.
Desor, Bel étage du Bronze. 1874.
Foresti, Molluschi pliocenici. 1868. 74.
Capellini, Balena Etrusca. 1873. Carte géol. de Bologne. 1871.
Ercolani, 4 Abhandlungen. 1870—75.
Gastaldi, Glaciers pliocéniques. Cossaite. 1875.
Spezia, Intorno ad un Calcifiro. 1875.
Landerer, Epoca cretacea. 1875.
— Granito. 1875.
Congrès scientifique de France. I. II. 1856.
Aymard, antiquités préhistoriques. 1874.
Grewingk, Steinalter. 1865. Geognost. Karte der Ostseeprovinzen. 1871. Dorpater Dompark. 1874.
— Ostbaltische Tertiär- und Kreide-Gebilde. 1872.
Lawley Notidanus. 1876. Pesci delle Coll. Toscane. 1876.
Foresti, Pliocene di Castrogaro. 1876.
Schmidt, Blei und Zinkerz von S. W. Missouri. 1876.
Krause, elliptische Functionen. 1875.
Henneberg, Minimalflächen. 1875.
Noulet, coquilles fossiles du S.-Ouest de la France. 1868. Mollusques de Dax. 1869.
— Fossiles des dépots quaternaires de Clermont. 1865. Cryptes d'approvisionnement. 1870. 72.
Geikie, The great Ice Age. 1874.
Owen, a carnivorous Reptile. 1876.
Woodward, Rostellaria. 1872. Eurypterus. 1871.
— Fossil Crustacea 1871. 73. 76. Fossil Scorpion, Orthopterous Insect. 1876.

Heer, primaeval World of Switzerland. I. II. 1876.
Agriculture Française. Isère. 1843.
Latreille, Familles naturelles. 1825.
Lacepède, hist. nat. de l'Homme. 1827.
Hollard, Anatomie comparée. 1837.
— Zoologie. 1839.
Dugès, Physiologie. I—III. 1838. 39.
Laurent etc., Annales d'Anatomie. I—III. 1837—39.
Claus, Zoologie. 1866.
F. Cuvier, Supplément aux oeuvres de Buffon. I. II. 1837.
Burmeister, Zoonomische Briefe. I. 1856.
Mohl, Micrographie. 1846.
Virey, Puissance vitale. 1823.
Nilsson, Skandinavisk Fauna I. 1826.
Humboldt, Essai politique sur la Nouvelle Espagne. I—V. 1811.
Phillips, Mineralogy. 1837.

Von Hrn. Georg VonderMühll:
Schmidt, Gewerbschule. I. 1817.

Von Frau Archivar Krug-Meyer:
Perrault, abrégé d'histoire naturelle. 1794.
Manuel du Naturaliste. 1771.
Legendre, Géométrie. 1836.

Von Hrn. Walther Schmid:
Rohr, forstlich meteorolog. Beobachtungen im Kanton Bern. 1869—72.
— Phaenologische Beobachtungen im Kanton Bern. 1871 und 72.

Von Hrn. Prof. T. Rupert Jones:
Lartet and Christy, Reliquiae Aquitanicae. 1875.

Von Hrn. Gustav Dollfus:
Dollfus-Ausset, Matériaux pour l'étude des glaciers. I—XI. 1864—70.
— Passetemps équestres. 1840.

Von Hrn. Prof. Ed. Hagenbach-Bischoff:

Wild, Annalen des physik. Centralobservatorium für 1869. 71. 74.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie. I—VI. 1866—70.

Maury, Sailing directions. 1854.

Lentz, Fluth und Ebbe. 1873.

Schmick, Fluthphaenomen. 1874.

Reye, Wirbelstürme. 1872.

Ketteler, Farbenzerstreuung der Gase. 1865.

Oltramare, Leçons de Calcul arithmétique. 1872.

Verfassung der Bergwerksgesellschaft in Basel. 1813.

Thury, Photomètre astronomique. 1874.

Musée South Kensington. 1876.

Von Frau Sarasin-Brunner:

Raum, Forstbotanik. I. 1825.

Eichler, Beschreibung von Teplitz. 1823.

Livingstone, Missionsreisen. I. II. 1858.

K. Dieterich, Abnormitäten des Menschenschädels. 1842.

Poppe, Wunderschauplatz der Künste. III—VI. 1839.

Negrelli, Ausflug nach Frankreich. 1838.

Klette, Reitkunst, 1823, und verschiedene andere Schriften.

Von Hrn. G. A. Lebour:

Foster and Topley, On the superficial deposits of the Medway. 1865.

Whitaker, On subaerial denudation of the Chalk. 1867.

Topley, On the agriculture of England and Wales. 1871.

— on the lower cretaceus beds of the Bas-Boulonais. 1868.

Aveline, Geology of Nottinghamshire etc. 1861.

Von Hrn. Bibliothekar Dr. L. Sieber:

Bircher, das Schwefelbergbad. 1872.

J. Bernoulli Epistola ad de Mairan. 1874.
Amsler, Bad Schinznach. 1871.
Karte von Arlesheim. 1874.
Schmidlin, Gletschergarten. 1875.
Hôtel Schönfels. 1876.
Reymond, Culturkampf. 1877.
Treichler und Buss, Bad Lenk. 1877.
Kurhaus Magglingen. 1877.
Sidler, moderne Meteorologie. 1877.
Hunziker, Schweiz. Eisenbahnen. 1877.

Von Hrn. Albert Müller:

Maskelyne, Catalogue of the Collection of Minerals in the British Museum. 1872.
— Cat. of the collection of Meteorites id. 1872.
Browne, Ice Caves of Annecy. 1866.
Lebour, Redesdale Ironstone district 1873.
Delesse, Or en Australie. 1853.
Amerling, Naturökonomie. 1868.
Denison, Antiquity of Man. 1865.
Pattison, Antiquity of Man. 1863.
Joly, verschiedene Aufsätze. 1853—72.
Mann, Phaenog. Plants of the U. States. 1872.
Kützing, Verwandlung der Infusorien. 1844.
Ehrenberg, Bestimmung des stationären microscop. Lebens. 1859.
Asiatic Journal. XXII. XXIV. XXV. XXVII. 1826—29.
Warburg, Hausthiere. 1858.
Tschudi, die Vögel. 1859.
Städelmann, Schutz der Vögel. 1867.
Die zweite Deutsche Nordpolfahrt. 1871.
Hughes, Geography. 1870.
Payne, Science-teaching. 1873.
Helmholz, Wechselwirkung der Naturkräfte. 1872.

Dubois-Reymond, Grenzen des Naturerkennens. 1872.
Ajasson de Grandsagne, Résumé d'Ichtyologie. 1829.
Bory de St. Vincent, Résumé d'Erpétologie. 1828.
Rang, Mollusques. 1829.
Boitard, Manuel d'hist. naturelle. I. II. 1827.
Journal of a Naturalist. 1829.
Paykull, Fauna Suecica. I—III. 1798—1800.
Walsh, The Horse. 1866.
Michelet, Der Vogel. 1862.
Mills, Horses.
Youatt, The Horse.
Mayhew, Dogs.
Sidney, The Pig.
Martin, Cattle. Sheep.
Marriot, Parrot-Keeper.
Newmann, Birdsnesting, 1861.
Watts, Insects in Council. 1828.
Canaries.
Birds-Keepers Guide.
Campbell, Corsica. 1868.
Boswell, Taxidermy. 1841.
Aubel, Polarsommer. 1874.
Richardson, the Hive. 1852.
Wilkomm, Microscop. 1861.
Poultry-Keepers Manual.
Dufour, propriétés des végétaux. 1855.
Fisher, Life of B. Silliman. I. II. 1866.
Webb, Dogs.
The Lands of Carembe. 1873.
Merrin, Lepidopterists Calendar. 1860.
Greene, Insect-Hunter.
Newman, Insect-Hunters. 1861.
Clark, letters from Spain etc. 1867.
The Zoologist. XXII. XXIII. 2. Ser. I. 1864—66.

Schlegel, Zoologische Gärten Europas. 1866.
Proceedings of the Entomological Society of London. 1850—71.
Nature I—XI. 1870—75.
Agricultur Gazette. 1871. No. 53—78.
Ferner eine grosse Zahl von Aufsätzen aus verschiedenen Journalen und Sammlungen.

Von Hrn. Prof. C. R. Hagenbach:
Drechsler, der arabische Himmelsglobus. 1873.

Von dessen Erben:
Seine hinterlassenen naturwissenschaftlichen Bücher.

Von Frau Sophie Merian-Burckhardt:
Hinterlassene mathematische und technische Bibliothek von Hrn. Stadtrath J. Rud. Merian-Burckhardt.

Von Hrn. Prof. Eucken:
Zehfuss, Aerolithen. 1869.
— Nordlicht. 1872.
Matthiesen, Algebraische Methoden. 1866.

Von der l. Staatskanzlei:
Hirsch, Bericht über die Chronometer. 1874.
Thommen, Gutachten über den Rangirbahnhof. I. II. 1874.
Brunner, Gutachten. 1874.
Bericht über die Finanzlage der Gotthardbahngesellschaft. 1876.
Die Eisenbahn. IV—VI. 1876. 77.
Baer, Strassenbau im Grossh. Baden. 1878.

Von Hrn. Dr. L. DeWette:
Twining, Technical Training. 1874.

Von Hrn. H. Georg:
Blumenbach, de Nisus formativi aberrationibus. 1813.
Isenflamm, Menschl. Köpfe. 1813.
Meisner, Schädelzeichnungen.

Von Hrn. S. S. Lewis in Cambridge:
Humphry, Observations in Myology. 1872.
Von den Erben von Hrn. Prof. Wilh. Wackernagel:
Ph. Wackernagel, Krystallmodelle 1821. Mineralog. Bruchstücke. 1822. 23. Wirkungskreis der Krystalle. 1825. Brechweinstein 1825. Kalkspathkrystallisationen. 1826.
Von Hrn. Prof. Karl Meyer:
Beha, Lugano. 1866.
Bandlin, Grindelwald. 1875.
Schubert, Naturgeschichte. 1834.
Von den Erben von Hrn. Andr. Werthemann:
Tigny, hist. nat. des Insectes. I—X. 1830.
Möller, Lexicon entomologicum. 1795.
Schott, Schmetterlingskalender, Raupenkalender. 1830.
Vogel, Raupenkalender. 1837.
Gravenhorst, Coleoptera microptera. 1802.
Jablonsky, Käfer. I. 1785.
Rebau, Naturgeschichte. I. II. 1828.
Tischer, Schmetterlingssammler. 1804.
Erichson, Käfer der Mark Brandenburg. 1837—39.
Boitard, Manuel d'Entomologie. I. II. 1828.
und andere entomologische Werke.
Von den Herren Geschäftsführern:
Tageblatt der Versammlung in Breslau. 1874.
Von Sr. Hoheit dem Maharajah of Travancore:
Treverandrum Magnetical observations. I. 1874.
Von Hrn. Regierungsrath Bischoff:
Die Gotthardbahn im Verhältniss zu Baden. 1869.
Widmer, Die Gotthardsfrage. 1870.
Von Hrn. Prof. W. Vischer:
Der Rangirbahnhof der Centralbahn. 1874.
Suter, Flora helvetica. I. II. 1802.
Jacquin, Anleitung zur Pflanzenkenntniss 1785.

Wildenow, Grundriss. 1802.
Dietrich, Lexicon der Gärtnerei. I—XIX. 1802—23.

Von Hrn. Philippi:
R. A. Philippi, Reise durch Atacama. 1860.

Von Hrn. Dr. Fritz Meisner:
Ellemeet, Albano van Jacobi. 1864.

Von Hrn. Amrein-Troller:
Gletschergarten in Luzern von Feierabend. 1873.
Heim. 1874 und Photographien.

Von Hrn. Prof. F. Goppelsröder:
Milchzeitung Nr. 15—99. 1872—74.

Von Hrn. Dr. Christoph Burckhardt:
Lunel, Poissons du Léman. 1874.

Von Hrn. Andr. Bischoff-Ehinger:
Reitter, Melgethes-Arten. 1871.
— Nitidularien. 1874.
Horæ Societatis entomologicae Rossicae. VIII—X. 1872—74.

Legat von demselben:
Seine hinterlassene entomologische vornehmlich coleoptorologische Bibliothek.

Von dem technischen Lesezirkel:
Mémoires des travaux de la Soc. des Ingénieurs civils. 1865. 74.
The Engeneer. XXI—XXIV. 1866. 67.
Deutsche Industrie-Zeitung. 1865. 66. 67.
Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. XIV bis XVI. 1870—72.
Der Civilingenieur. VIII—XX. 1862—73. 74.
Zeitschrift für Bauwesen XII—XXVI. 1862—76.
Armengaud, Publication industrielle. XVI—XX. 1866.
Oppermann, Portefeuille économique. VII—XVII. 1862—72.
Annales industrielles. 1869—76.

Zeitschrift des Architecten-Vereins zu Hannover. 1863—76.

Journal of the Franklin Institute XCV—CII. 1873 bis 75.

Engeneering. XV—XXII. 1873—76.

Von Hrn. Dr. K. Stehlin:

Pläne der Wasserfallen-Bahn. 1873.

Von Hrn. Dr. Friedr. Müller:

Chambrun de Rosemont, Etudes sur le Var. 1873.

Von Hrn. Prof. J. Piccard:

Ruchonnet, Propriétés des Courbes. 1874.

— Calcul approximatif. 1874.

Von Hrn. Prof. Albr. Müller:

Documente der Schweiz. Steinkohlenbohrgesellschaft. 1874.

Joseph, Tropfsteingrotten in Krain. 1875.

Dollfus-Ausset, Matériaux pour l'étude de Glaciers. I bis VIII. 1864—70.

Von Hrn. Luc. David:

Gerding, Naturwissenschaft. 1862.

Von Fräulein Marie Legrand:

Crescentius, Nutz der Ding. 1518.

Von den Erben von Hrn. Prof. F. Brenner:

Die von demselben hinterlassenen naturwissenschaftlichen Bücher.

Von den Erben von Hrn. Dan. Heusler-Thurneysen:

Dessen hinterlassene mathematische und naturwissenschaftliche Bücher.

Von Hrn. Th. Hoffmann-Merian:

1r.—8r. Jahresbericht des Basler Gewerbevereins. 1868—75.

Von Hrn. Bürgermeister K. F. Burckhardt:

Haeckel, natürl. Schöpfungsgeschichte. 1872.

Keller, Pfahlbauten. I—IV. 1854—61.

Rütimeyer, Thierreste der Pfahlbauten. 1860.
Mousson, Physik. I. II. 1871. 72.

Von den Erben von Hrn. Rathsh. Wilh. Vischer:
Hinterlassene mathematische und naturwissenschaftliche Bücher.

Von Hrn. Dr. Friedr. Becker:
Benecke, Ueber Nauheims Soolthermen. 1859. 61. 64.
Mock, das Stahlbad Imnau. 1873. Imnau. 1874.
Egler Imnau.

Von Hrn. E. Kellermann-Preiswerk:
Wackenroder und Bley, Archiv für Pharmacie. 1844 bis 57.
Jahrbuch für praktische Pharmacie. 1843—54.

Von Hrn. Arthur Engel:
Chantre, Légende internationale préhistorique. 1874.

Von Hrn. W. Oser-Paravicini:
Porträt des Astronomen J. J. Huber.

Von Hrn. Robert Winthrop:
4th Report of the Peabody Museum. 1871.

Von Hrn. Prof. Fritz Burckhardt:
Rota Fortunae. 1745.

Von Hrn. Dr. Rem. Meyer:
Sartori, Naturwunder des Oesterreich. Kaiserthums. I—IV. 1809. 10.

Von den Erben von Hrn. Burckhardt-Preiswerk:
Schreber, Säugethiere. I—IV. 1775.
Verzascha, Kräuterbuch. 1678.

Von l. academischen Gesellschaft:
Key und Retzius, Studien über die Anatomie des Nervensystems. I. II. 1. 1875. 77.

Von Hrn. Director Gouzy in Münster:
Orschiedt, Die neuere Naturwissenschaft. 1876.

Von Hrn. Ronus-Gemuseus:
Dale, Rhaetic Strata of Val di Ledro. 1876.

Von der Stadt-Bibliothek in Hamburg:
Wibel, Fluss- und Bodenwässer Hamburgs. 1876.

Von Hrn. Hans Baumgartner:
South Kensington Museum. 1876.

Von Hrn. Marcus Meisner:
Meisner und Schinz, Vögel der Schweiz. 1815.
Meisner, Zoologie. 1806.
Gottwaldt, Ueber den Biber. 1782.
Jung, Fabrikwissenschaft. 1794.
Erxleben, Naturgeschichte. 1791.
Gravenhorst, zoologische Systeme. 1807.
Hellmann, Tastsinn der Schlangen. 1817.
Göde, Medusen. 1816.
Cassel, natürl. Familien der Pflanzen. 1810.
Seringe, Saules de la Suisse. 1815.

Von den Erben von Hrn. Prof. C. Fr. Meisner:
Friedr. Meisner, Europ. Schmetterlinge. Mnsc.

Von der histor. und antiquar. Gesellschaft:
20 and 21 Report of the Massachusetts Board of Agriculture for 1872 and 73.
Préavis de la Commission des Mines du Jura. 1854.
Quiquerez, sur la loi sur les Mines. 1856.

Von Hrn. Dr. Herm. Christ:
Oborny, Gypsvorkommnisse Mährens. 1866.
— Umgebungen von Namiest. 1867.

Von Hrn. J. Young und R. A. Smith:
Graham, Chemical Researches. 1876.

Von Hrn. Hoffmann-Burckhardt:
Jervis, Antracite di Demonte. 1873. 75.

Von Hrn. J. Rud. Merian in Yokohama:
Japanische Naturgeschichte. Msc.

Von der akademischen Gesellschaft und einer Anzahl Freunde:

Transactions of the Zoological Society of London. I bis IX. 1833—77.

Von Hrn. Aug. Bischoff:

Prechtl, Chemie. I. II. 1813. 15.

Von Hrn. Prof. Peter Merian:

Eine Anzahl vorzüglich mineralogischer und geologischer Schriften.

Von den Herren Verfassern:

G. Tschermark, Mineralogische Mittheilungen. 1872 bis 76.

Albert Müller:

Eine Anzahl Abhandlungen aus Gardners Chronicle, Entomol. M. Magaz., Zoologist, Entomol. Society.

Ein Fund vorgeschichtlicher Steingeräthe bei Basel. 1875.

Wanderheuschrecke am Bieler See. 1876.

British Gall-Insects. 1876.

H. v. Asten, Ueber die Felsitgesteine bei Eisenach. 1873.

C. Bender, Der Liebfrauensee. 1872.

— — Methoden zur Berechnung der anziehenden Kraft. 1873.

Des Cloiseaux, forme fondamentale de l'amblygonite 1873.

V. Gillieron, Notice sur les Alpes du C. de Fribourg. 1872.

— — des anciens glaciers de la vallée de la Wiese. 1876.

G. v. Frauenfeld, zoologische Miscellen XVI. XVII. 1872. 73.

— — Phylloxera vastatrix. 1872.

— — Vogelschutz. 1872.

Alex. Agassiz, Revision of the Echini. I. II. 1872.

B. E. Godra, Monographie von Syrmien. 1873.
A. Hirsch, Procès verbal de la 12e. Séance de la Commiss. géodésique suisse 1873.
Hirsch et Plantamour, Nivellement de précision de la Suisse. III—VI. 1873—77.
— — — Différence de longitude. 1875.
E. Plantamour, Observations faites dans les stations astronomiques suisses. 1873.
— — Congrès météorologique de Vienne. 1873.
— — Notice sur la hauteur des eaux du Lac de 1838—73. 1874.
Plantamour et Wolf. Différence de longitude entre Zuric et Pfänder. 1877.
Paine, the Institutes of Medicine. 1870.
— Physiology of the Soul. 1872.
L. Rütimeyer, Ueber die Rennthierstation von Veyrier. 1873.
— — Das Rheinwaldgebirge 1872. 73.
— — Die fossilen Schildkröten von Solothurn. 1873.
— — Ueber den Bau von Schädel und Schale bei Schildkröten. 1873.
— — Van de Zee tot de Alpen. 1857.
— — Louis Agassiz. 1874.
— — Knochenhöhle bei Thayngen. 1874.
— — Fossile Fische aus Sumatra. 1874.
— — Veränderung der Thierwelt. 1875.
— — Aufsätze aus dem Anthropolog. Archiv. 1875.
— — Pleistocäne Säugethierfauna. 1875.
— — Ueberreste von Büffel. 1875.
— — Pliocän- und Eisperiode. 1876.
— — Pferde der Quaternär-Epoche. 1875.

L. Rütimeyer, Fortschritt in den organ. Geschöpfen. 1876.
— — Schädel von Esel und Rind in den Pfahlbauten. 1876.
— — Der Rigi. 1877.
F. Goppelsröder, La régénération des Peintures. 1873.
— — Réduction du Noir d'Aniline. 1877.
— — Sur l'analyse des Vins. 1877.
Brady, on Saccamina Cartieri. 1871.
Howse and Kirby, Geology of Durham etc. 1863.
Hancoch and Howse, Proterosaurus Speneri. 1870.
Lebour, on the denudation of western Britany. 1869.
— on the coalbearing rock of southern Chile. 1870.
— on the submergencé of Is. 1871.
Ad. Quetelet, Annales météorologiques. 1871.
— — Tables de Mortalité. 1872.
— — Notices extraites de l'Annuaire. 1873.
— — de l'Homme 1873.
W. His, Untersuchungen über die Entwickelung bei Knochenfischen. 1873.
— — Körperform. 1875.
Bore, Y-a-t-il des faunes naturelles. 1873.
E. Reclus, Les phénomènes terrestres. 1870. 72.
J. M. Ziegler, Karte vom Oberengadin. 1873.
— — Jahresbericht an die geograph. Gesellschaft in Wien. 1874. 75.
— — Topographische Karte des Kantons St. Gallen.
Canestrini, Note zoologiche. 1871.
— Sul maschio della Cobitis Taenia. 1871.
— Nuovi Araenidi Italiani. 1861.
— Intorno a due Ucelli mostruosi. 1870.
— Opilionidi Italiani. 1872.

Canestrini e Generali, Cuore anomale del Gallo domestico. 1869.
— e Fedrizzi, la Manna degli Apicoltori. 1877.
Frauenholz, Die Parallaxe der Sonne. 1873.
Siegfried, Die Gletscher der Schweiz. 1874.
Nystrom, Principles of Dynamics. 1874.
Hasert, Bewegungen im Weltsystem. 1874.
Albr. Müller, Das Wachsen der Steine. 1874.
— — Gebirgsbau des St. Gotthard. 1875.
— — älteste Spuren des Menschen. 1876.
— — Die Meteorsteine. 1876.
Jickeli, Reisebericht. 1874.
S. Schwendener, Anatom. Bau der Monocotylen. 1874.
— — und Naegely, Microscop. 1877.
Bruch, Osteologie des Rheinlachs. Nachschrift. 1875.
Krönig, das Unendliche. 1874.
— das Dasein Gottes. 1875.
G. Burckhardt, Nervenkrankheiten. 1875.
Fritz, Polarlichter. 1873.
Kölliker, Pennatula Umbrella. 1875.
Thomas, Beiträge zur Klimatologie. 1873.
— Pisa. 1874.
— Badenweiler. 1875.
E. Favre, Recherches géologiques dans le Caucase. 1875.
— — Revue géologique suisse pour 1874—76.
J. Piccard, Ueber Protamin. 1874.
— — Synthese des Antrachinons. 1874.
Friis, Tyge Brahe. 1875.
Filopanti, sur son ouvrage Universo. 1875.
A. DeCandolle, Ch. Fréd. Meisner. 1874.
Du Rieu, hulpmiddel voor Naturonderzoekers. 1868.
Le Jolis, Flores locales. 1874.
Flechsig, Bad Elster. 1875.
Cartier, Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule. 1875.

Warren, Minnosota River. 1874.
Baumgärtner, Weltzellen. 1875.
Curtze, Reliquiae Copernicanae. 1875.
Brönnimann, Isochronismus des Pendels. 1875.
Sachse, Allgem. Arithmetik. 1875.
— Der fünfte merkwürdige Punkt im Dreieck. 1875.
R. Lawley, Pesci del Pliocene Toscano. 1875.
— — Mascella del Sphaerodus. 1875.
L. Sieber, Neue Nachrichten über das Erdbeben von 1356. 1875.
Friedländer, Bibliotheca historico-naturalis. 1874.
Vom Rath, Meteoriten des Museums zu Bonn. 1875.
Colladon, Terrasses lacustres. Photographien.
Handelmann, prähistorische Archäologie von Schleswig-Holstein. 1875.
Kraft, Entwickelung der theoretischen Chemie. 1875.
Pickering, geographical distribution of animals. 1854.
Marignac, Chaleurs spécifiques des solutions salines. 1876.
— Sur les équivalents chimiques. 1877.
Baudet, Cartes en bosse du 16e. siècle. 1875.
— sur W. J. Blaeu. 1875.
Fanzago, Chilognati Italiani. 1876.
Strasser, Meteorolog. Beobachtungen zu Kremsmünster. 1873—75.
— Mittlere Oerter von Fixsternen. 1877.
Twining, Science made easy. I—IV. 1876.
Omboni, Oggetti preistorici. 1876.
— Ghiacciai nei Setti Communi. 1876.
— Il mare glaciale oi piedi delle Alpe Lombarde. 1877.
Robinson, Ferns of N.-America. 1873.
Taylor, Rescarches in Sound. 1876.

Brunner von Wattewyl, Segmente bei Orthopteren. 1876.

Köppen, Destruction des Sauterelles. 1876.

F. de Müller, Fragmenta Phytographiae Australiae. VII. 1869—71.

— — Plants eligible for Naturalisation. 1876.

Ariel, Grenzacher Mineralwasser. 1876.

Boncompagni, Bulletino di Bibliografiae di Storia delle Science matematiche e fisiche I—X. 1868 bis 77.

Waldner, Exkursionsflora in Elsass-Lothringen. 1876.

Drechsler, mathem. Salon in Dresden. 1874.

Greppin, Chemins de fer jurassiens. 1876.

Stockton-Hough, Laws of the transmission of ressemblance. 1873.

Soret, Spectrosope. II. 1876.

F. Burckhardt, Système métrique. 1877.

Belt, On the Loess. 1877.

— Glacial Period of the Southern Hemisphère. 1877.

E. Hagenbach, Aufnahme des Rhonegletschers durch Gosset. 1877.

Stapf, Wärmevertheilung im St. Gotthard. 1877.

Friedr. Müller, Mittheilungen aus der Basler herpetologischen Sammlung. 1877.

Grad, grottes de Cravanche. 1877.

— Charbons feuilletés de la Suisse. 1877.

Steindachner, Schlangen und Eidechsen in den Gallopagos. 1876.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Basel

im Jahr 1878.

Ehrenmitglieder.

Herr *H. F. Kuhlmann* in Lille (1865).
„ *Ed. Rüpell,* Med. Dr., von Basel (1851).
„ *Max von Pettenkofer,* Prof. in München (1860).
„ *H. Sainte-Claire-Deville,* Akademiker in Paris (1865).
„ *C. H. Schattenmann* in Buxwiller (1851).

Correspondirende Mitglieder.

Herr *Chr. Aebi*, Prof. in Bern (1858).
„ *Fritz Bernoulli*, Bergrath in Berlin (1874).
„ *Emil De-Bary-Schlumberger* in Gebweiler (1867).
„ *Rein. Blum*, Prof. in Heidelberg (1864).
„ *Karl Bruch*, Prof. (1850).
„ *C. H. Buff,* Prof. in Giessen (1830).
„ *Giov. Capellini*, Prof. in Bologna (1875).
„ *Ed. Cornaz,* Med. Dr. in Neuchâtel (1856).
„ *Louis Coulon*, Dir. des Museums in Neuchâtel (1856).
„ *James D. Dana,* Prof. in Newhaven (1860).
„ *A. Daubrée,* Prof. am Jardin des Plantes in Paris (1861).
„ *A. Des Cloizeaux,* Prof. in Paris (1864).

Herr *Ed. Desor*, Prof. in Neuchâtel (1856).
„ *L. Dufour*, Prof. in Lausanne (1867).
„ *Alex. Ecker*, Prof. in Freiburg i. B. (1844).
„ *Aug. Wilh. Eichler*, Dr. in München (1866).
„ *Carl Euler* in Bom Valle, Brasilien (1865).
„ *J. G. Fischer*, Dr. in Hamburg (1852).
„ *Ernest Favre*, Geolog in Genf (1875).
„ *Alphonse Gacogne* in Lyon (1854).
„ *Güntert*, Prof. in Rheinfelden (1867).
„ *C. F. Gurlt*, Professor in Berlin (1838).
„ *James Hall*, Staatsgeolog in New-York (1860).
„ *O. Heer*, Prof. in Zürich (1867).
„ *James Pusc. Joule* in Manchester (1860).
„ *Carles A. Joy*, Prof. in New-York (1865).
„ *L. H. Jeitteles*, Prof. in Wien (1870).
„ *E. Im Thurm*, Med. Dr. in Schaffhausen (1837).
„ *Adolf Krayer* in Basel (1864).
„ *F. Lang*, Prof. in Solothurn (1867).
„ *Louis Lortet*, Dir. in Lyon (1872).
„ *C. J. Löwig*, Prof. in Breslau (1838).
„ *Philipp Meyer*, Militär-Apotheker in Batavia (1841).
„ *K. Fr. Mohr*, Prof. in Bonn (1839).
„ *Mowatt*, Med. Dr. in England (1830).
„ *Müller*, Apotheker in Rheinfelden (1867).
„ *E. Mulsant*, Bibliothekar der Stadt Lyon (1851).
„ *Theodor Plieninger*, Prof. in Stuttgart (1838).
„ *Paul Reinsch*, Lehrer in Zweibrücken (1862).
„ *J. Roeper*, Prof. in Rostock (1826).
„ *Friedr. Ryhiner*, Med. Dr. in Nord-Amerika (1830).
„ *Fridolin Sandberger*, Prof. in Würzburg (1868).
„ *Dan. Schenkel*, Prof. in Heidelberg (1839).
„ *A. Scheurer-Kestner*, Chemiker in Thann (1866).
„ *W. P. Schimper*, Prof. in Strassburg (1861).
„ *H. Schlegel*, Dr., Director etc. in Leiden (1842).

Herr *Schröter*, Pfarrer in Rheinfelden (1867).
„ *A. Schrötter*, Prof. in Wien (1853).
„ *C. Th. von Siebold*, Prof. in München (1846).
„ *J. Siegfried*, Quästor der schweiz. naturf. Gesellschaft, in Zürich (1867).
„ *Herm. Stannius*, Prof. in Rostock (1846).
„ *Bernh. Studer*, Prof. in Bern (1835).
„ *A. Tschudy*, Dr., von Glarus (1839).
„ *G. Wiedemann*, Prof. in Leipzig (1854).
„ *R. Wolf*, Prof. in Zürich (1867).
„ *Zimmer*, Fabrikant in Frankfurt a. M. (1858).

Ordentliche Mitglieder.

Herr *Sigmund Alioth*, Med. Dr. (1844).
„ *J. Andeer*, Med. Dr. (1872).
„ *Anneler*, Chemiker (1876).
„ *Franz Bernoulli*, Apotheker (1868).
„ *Joh. Bernoulli*, zur goldenen Münz (1856).
„ *J. J. Bernoulli-Werthemann*, Ph. Dr. (1826).
„ *Wilh. Bernoulli*, Med. Dr. (1862).
„ *de Bary-Burckhardt* (1876).
„ *Ferd. Becker*, Phil. Dr. (1878).
„ *Bischoff-Burckhardt*, Prof. (1868).
„ *Gottl. Bischoff*, J. U. D., Regierungsr. (1876).
„ *Fritz Bischoff* (1876).
„ *Böckmann*, Ph. Dr., Chem. (1871).
„ *M. Bölger-Hindermann* (1839).
„ *J. Bolliger*, Lehrer (1877).
„ *Emil Bucherer*, Lehrer (1876).
„ *Carl Bulacher*, Ph. Dr. (1852).
„ *Ad. Burckhardt-Bischoff* (1876).
„ *Albert Burckhardt*, Med. Dr. (1868).
„ *Aug. Burckhardt*, Med. Dr. (1834).

Herr *Dan. Burckhardt-Forcart* (1849).
„ *Daniel Burckhardt-Thurneysen* (1863).
„ *Friedr. Burckhardt*, Phil. Dr., Prof. (1853).
„ *Gottl. Burckhardt-Alioth* (1863).
„ *Hier. Burckhardt-Iselin*, Stadtrath (1838).
„ *J. J. Burckhardt*, J. U. D., Alt-Bürgermeister (1838).
„ *Ludw. Burckhardt-Forcart* (1858).
„ *Karl Felix Burckhardt*, J. U. D., Bürgermstr. (1867).
„ *Ludw. Burckhardt-Schönauer* (1847).
„ *Mart. Burckhardt*, Med. Dr. (1847).
„ *Rud. Burckhardt-Burckhardt*, Med. Dr. (1839).
„ *Wilh. Burckhardt-Forcart* (1840).
„ *Ed. Burckhardt-Zahn* (1876).
„ *Herm. Christ*, J. U. D. (1857).
„ *Felix Cornu*, Chem. (1868).
„ *K. J. Doswald* (1862).
„ *Dan. Ecklin*, Med. Dr. (1856).
„ *R. Forcart-v.Gentschik* (1858).
„ *Rud. Frey*, Director der Gasanstalt (1875).
„ *Albert Fürstenberger-Ryhiner* (1869).
„ *Georg Fürstenberger* (1867).
„ *F. Geiger*, Ph. Dr., Apotheker (1862).
„ *A. Gerber-Bärwart* (1876).
„ *J. Gerber-Keller* (1866).
„ *J. R. Geigy-Merian* (1876).
„ *V. Gilliéron*, Ph. Dr., Lehrer (1866).
„ *C. F. Göttisheim*, Ph. Dr., Staatsschreiber (1863).
„ *F. Goppelsröder*, Prof. (1859).
„ *Joh. Graber*, Lehrer (1877).
„ *Conr. Grüninger*, Ph. Dr., Lehrer (1863).
„ *A. Gutzwiller*, Lehrer (1876).
„ *C. Herm. Haagen*, Med. Dr. (1861).
„ *Ad. Hägler*, Med. Dr. (1863).
„ *Ed. Hagenbach-Bischoff*, Prof. (1855).

Herr *Ed. Hagenbach-Burckhardt,* Med. Dr. u. Prof. (1867).
„ *Friedr. Hagenbach,* Alt-Stadtrath (1829).
„ *Hartmann,* Director des zoolog. Gartens. (1876).
„ *Wilh. Heusler-VonderMühll,* Alt-Stadtrath (1872).
„ *Wilh. His,* Prof. (1854).
„ *Ed. Hoffmann,* Chemiker (1864).
„ *Albert Hoffmann-Burckhardt* (1876).
„ *Th. Hoffmann-Merian* (1863).
„ *J. Hoppe,* Prof. (1852).
„ *Fritz Hosch-Jaquel,* Med. Dr. (1877).
„ *Aug. Jenny-Hörler,* Lehrer (1862).
„ *Herm. Immermann,* Prof. (1871).
„ *H. Iselin,* Med. Dr. (1833).
„ *H. Iselin,* Bergingenieur (1876).
„ *J. W. A. Kahlbaum,* Chem. (1877).
„ *Herm. Kinkelin,* Prof. (1860).
„ *Fr. Krafft,* Prof. (1875).
„ *Alfred Kümmerlen,* Apotheker (1862).
„ *Theod. Kündig,* Ph. Dr. (1861).
„ *Leuthner,* Cand. Phil. (1873).
„ *Theophil Lotz,* Med. Dr. (1867).
„ *Markus Meissner,* Apotheker (1863).
„ *Rud. Massini,* Med. Dr. u. Prof. (1876).
„ *P. Merian,* Prof. (1819).
„ *Rud. Merian-Iselin,* Oberst (1844).
„ *F. Miescher,* Prof. (1837).
„ *F. Miescher, Sohn,* Prof. (1870).
„ *Albr. Müller,* Prof. (1846).
„ *F. Müller,* Med. Dr., Alt-Rathsherr (1856).
„ *J. J. Müller-Pack* (1862).
„ *Adalbert Mylius,* Fabrikant (1877).
„ *R. Oeri,* Med. Dr. (1877).
„ *L. Oswald-Hoffmann* (1839).
„ *Em. Passavant-Bachofen* (1841).

Herr *Em. Passavant-Allemandi* (1869).
„ *W. Pfeffer*, Prof. (1877).
„ *Jules Piccard*, Prof. (1870).
„ *Nathanael Plüss*, Phil. Dr., Lehrer (1871).
„ *Benj. Plüss*, Phil. Dr., Lehrer (1874).
„ *G. H. K. Rauch*, Rentier (1855).
„ *Riggenbach-Stehlin* (1867).
„ *Albert Riggenbach-Iselin* (1876).
„ *Robert Ronus*, Med. Dr. (1873).
„ *A. Rosenburger*, Med. Dr. (1864).
„ *B. Rumpf*, Med. Dr. (1855).
„ *Joh. Rupe-Fischer* (1874).
„ *L. Rütimeyer*, Prof. (1855).
„ *Gerold Rütimeyer*, Lehrer (1867).
„ *H. Schiess*, Med. Dr., Prof. (1864).
„ *Joh. Schmidhauser*, Lehrer (1867).
„ *Walter Schmidt* (1869).
„ *Ferd. Schneider*, Apotheker (1865).
„ *Theod. Schneider*, Med. Dr. (1868).
„ *Georg Schröder*, Ph. Dr., Lehrer (1873).
„ *Karl Schulin*, Med. Dr., Prosector (1877).
„ *L. Siber-Bischoff*, Ph. Dr., Bibliothekar (1875).
„ *Aug. Socin*, Prof. (1864).
„ *Wilh. Speiser*, Centralbahn-Director (1877).
„ *Otto Spiess*, Ingenieur (1873).
„ *Alfr. Stæhelin*, Med. Dr. (1864).
„ *Aug. Stæhelin-Brunner* (1837).
„ *Ben. Stæhelin-Bischoff* (1836).
„ *Emil Stæhelin*, Med. Dr. (1841).
„ *J. J. Stehlin*, Alt-Bürgermeister (1838).
„ *K. Stehlin*, J. U. D., Ständerath (1877).
„ *K. Steffensen*, Prof. (1864).
„ *J. Sulger-Heusler* (1840).
„ *Hans Sulger*, Ingen. (1870).

Herr *Rud. Sulger* (1842).
„ *Sury-Bienz*, Med. Dr. (1878).
„ *Carl Vischer-Merian* (1843).
„ *Wilh. Vischer-Heusler*, Prof. (1876).
„ *Th. Vischer-VonderMühll* (1876).
„ *Hier. Vest*, S. M. C. (1864).
„ *K. VonderMühll-Burckhardt* (1876).
„ *K. VonderMühll-Merian*, App.-Rath (1856).
„ *Karl VonderMühll*, Prof. (1867).
„ *Alfr. VonSpeyr-Merian* (1876).
„ *L. De Wette*, Med. Dr. (1838).
„ *E. Wybert*, Med. Dr. (1838).
„ *Fritz Zahn-Geigy* (1876).
„ *Ed. Zahn-Rognon* (1864).
„ *H. Zehntner*, erster Regierungssecretär (1876).
„ *J. M. Ziegler*, Ph. Dr. (1877).

Beamte.

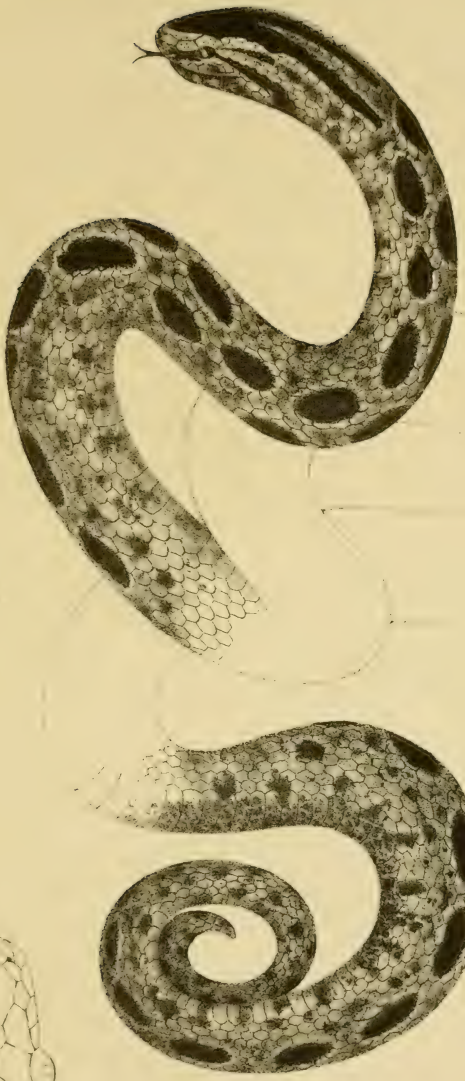
Vom 1. Juli 1874 bis 1. Juli 1876.

Präsident:	Herr	Prof. *Fritz Burckhardt.*
Vice-Präsident:	„	Prof. *L. Rütimeyer.*
Secretär:	„	Prof. *Albr. Müller.*
Vice-Secretär:	„	Med. Dr. *Fischer-Dietschy.*

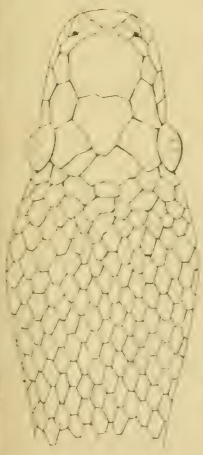
Vom 1. Juli 1876 bis 1. Juli 1878.

Präsident:	Herr	Prof. *L. Rütimeyer.*
Vice-Präsident:	„	Prof. *Hagenbach-Bischoff.*
Secretär:	„	Prof. *Albr. Müller.*
Vice-Secretär:	„	Dr. *Nath. Plüss.*

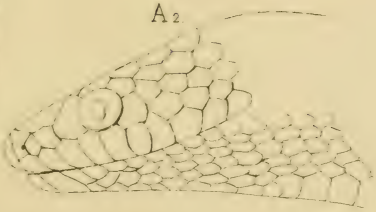
A



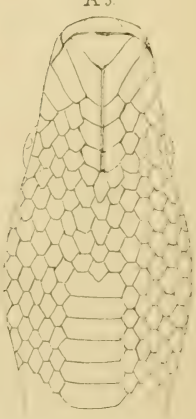
A 1.



A 2



A 3

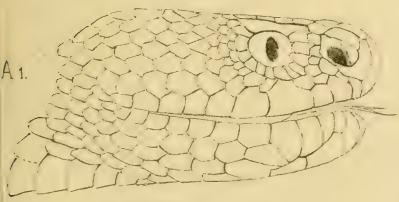


A.
B
B.
C 3
C 2
C 1
C

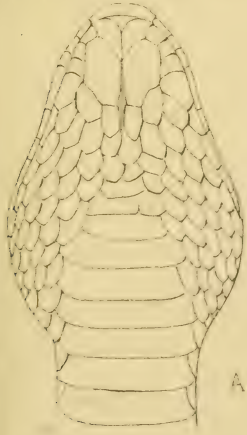
A.

D.

C.



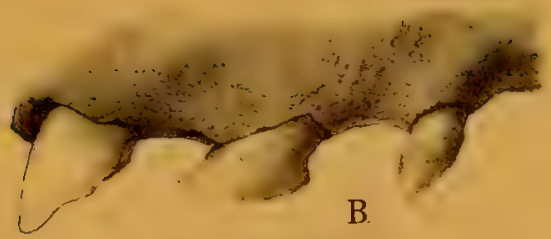
A1.



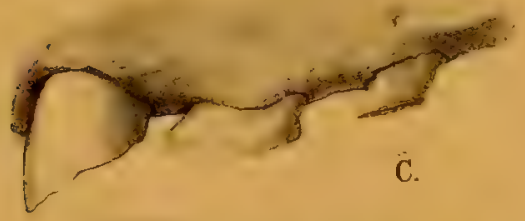
A2

B

Fig. 3. A.



B.



C.

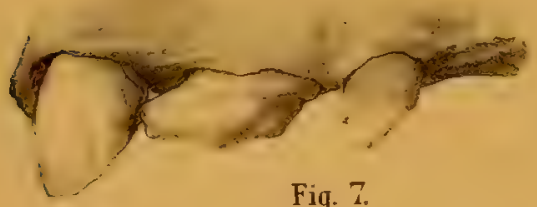
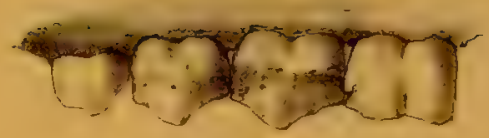


Fig. 4. A.



B.

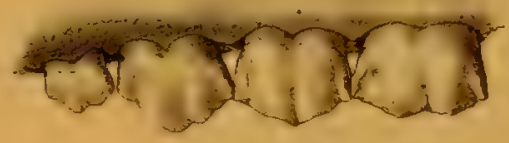


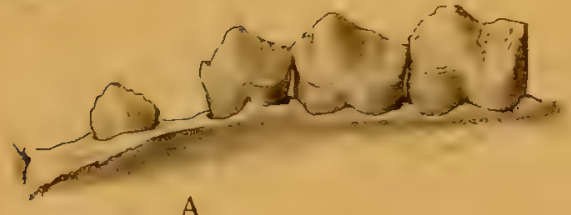
Fig. 1.

Fig. 7.

A. B. C.

A. B. C.

Fig. 6.

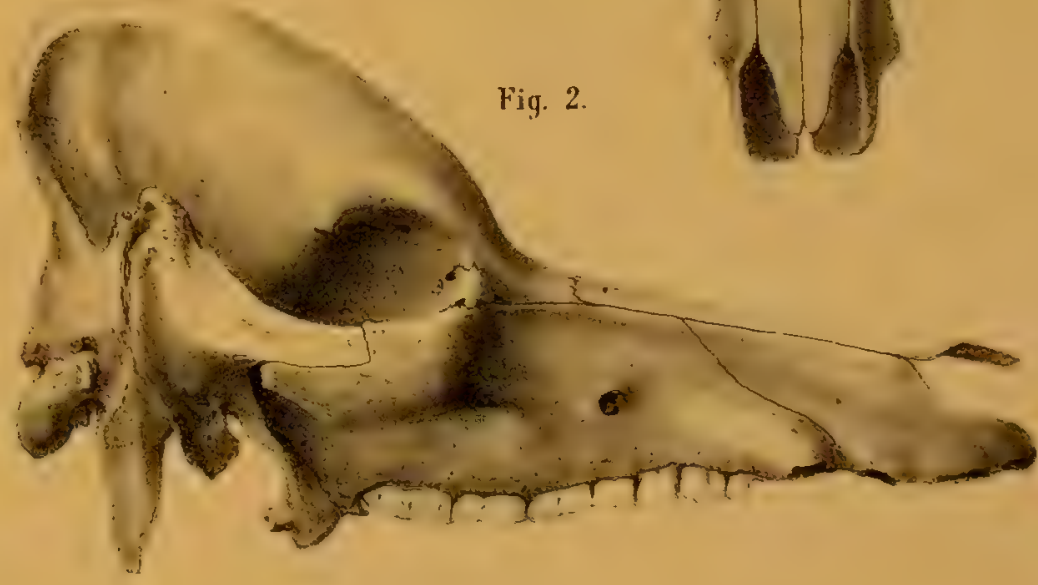


A

Fig. 5.

B

Fig. 2.



Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Erstes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1874.

INHALT.

PALAEONTOLOGIE.

Prof. L. Rütimeyer. Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten als Beitrag zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe. 3.

PHYSIOLOGIE.

Prof. F. Miescher. Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Ein Beitrag zur Histochemie. 138.

PHYSIK.

Prof. Ed. Hagenbach. Wirkungen eines Blitzschlages am Martins-Kirchthurm. 209.

ZOOLOGIE.

Prof. Fr. Burckhardt. Ein brasilianischer Käfer aus der Gattung Bruchus, lebend in Basel. 213.

Bestand unserer naturwissenschaftlichen und mathematischen Bibliothek zu Ende October 1873. 214.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Zweites Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1875.

INHALT.

BOTANIK.

S. Schwendener. Ueber die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. 219.

— Ueber die Stellungsänderungen seitlicher Organe in Folge der allmäligen Abnahme ihrer Querschnittsgrösse. 297.

CHEMIE.

Dr. Fr. Goppelsröder. Einige Angaben über die Mineralbestandtheile der Basler Trinkwasser. 247.

— Die im Mai und Juni 1869 in Basel gebrauten Biere. 353.

GEOLOGIE.

Prof. Albr. Müller. Kleinere Mittheilungen. I. Die Granite des Fellithales. II. Vorkommen von Quarzitgneissen und Granuliten in den Vogesen. III. Pseudomorphosen von Eisenzinkspath nach Kieselzink. IV. Vorkommen erratischer Blöcke in und um Basel. V. Ueber die blaue Färbung einiger Jurakalksteine. 267.

— Der Steinkohlenbohrversuch bei Rheinfelden. 345.

Prof. Peter Merian. Ueber die Bewegung der Gletscher. 291.

— Ueber einen angeblichen Embryo von Ichthyosaurus. 343.

ZOOLOGIE.

L. Rütimeyer. Ueberreste von Büffel (Bubalus) aus quaternären Ablagerungen von Europa, nebst Bemerkungen über Formgrenzen in der Gruppe der Rinder. 320.

— Addenda hierzu. 356.

PALÆONTOLOGIE.

L. Rütimeyer. Spuren des Menschen aus interglaciären Ablagerungen in der Schweiz. 333.

PHYSIK.

Ed. Hagenbach. Plötzliches Springen von Gläsern. 355.

METEOROLOGIE.

Adolf Huber. Periodische Erscheinungen in der Pflanzenwelt bei Basel. (Tabelle nach Seite 296.)

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Drittes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1878.

INHALT.

ZOOLOGIE.

Dr. H. Christ. Uebersicht der um Basel gefundenen Tagfalter und Sphinges L. 363. I. Rhopalocera. 368. II. Sphinges L. 383.

F. Müller. Mittheilungen aus der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. 389. I. Ueber einige seltene und neue Reptilien aus Guatémala. 390. II. Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien. 412.

Prof. L. Rütimeyer. Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind. I. Sus vittatus Temmink eine Quelle von Hausschwein. 463. II. Ueber Prof. M. Wilkens' Brachycephalus-Race des Hausrindes. 499.

GEOLOGIE.

Prof. Albr. Müller. Ueber die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura. 428.

MATHEMATIK.

Prof. Ed. Hagenbach-Bischoff. Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die therapeutische Statistik und die Statistik überhaupt. 516.

Prof. L. Rütimeyer. Erinnerung an Bischoff-Ehinger. 549.

Adolf Huber. Zusammenstellung der täglich als vorherrschend aufgezeichneten Windrichtung in den 23 Jahrgängen von 1854 bis 1876, in Basel. 555.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Sechster Theil. Viertes Heft.

Basel.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
1878.

INHALT.

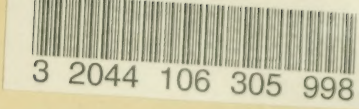
ZOOLOGIE.

F. Müller. Katalog der im Museum und Universitätskabinet zu Basel aufgestellten Amphibien und Reptilien nebst Anmerkungen. 557.

F. Mueller. Dr. Gustav Bernoulli. Gestorben den 18. Mai 1878 in San Franzisco. 710.

Geschenke an das naturhistorische Museum. 738.

Verzeichniss der Mitglieder. 798.


3 2044 106 305 998

Date Due

DEMCO